

UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA

dr Svetozar Kostić, dipl.inž .saob.
dr Branko Davidović, dipl.inž .saob.
dr Zoran Papić, dipl.inž .saob.



TERMINALI U SAOBRAĆAJU

FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2012.

UNIVERZITET U NOVOM SADU
DEPARTMAN ZA SAOBRAĆAJ
NOVI SAD

Dr Svetozar Kostić, dipl.inž .saobraćaja
Dr Branko Davidović, dipl.inž .saobraćaja
Dr Zoran Papić, dipl.inž .saobraćaja

TERMINALI U SAOBRAĆAJU

Novi Sad, 2012.

Edicija: "TEHNIČKE NAUKE – UDŢ BENICI"

Naziv udŢ benika: „Terminali u saobraćaju“

Autori: Prof.Dr Svetozar Kostić,dipl.inŢ .saobraćaja
Prof.Dr Branko Davidović,dipl.inŢ .saobraćaja
Docent Dr Zoran Papić, dipl.inŢ .saobraćaja

Recenzenti: Prof. Dr Nada Milosavljević, Saobraćajni fakultet u Beogradu
Prof.Dr Pavle Gladović, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu

Računarska obrada: Milan Srećković, inŢ enjer informatike

Lektor: Prof. Dr Tamara Grujić

Izdavač: Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu

***Glavni i odgovorni urednik:* Prof. Doroslovački D. Dipl.matematičar**

Štampa: FTN – Grafički centar GRID, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad

Štampanje odobrio: Savet za izdavačku-uređivačku delatnost FTN u Novom sadu

Predsednik Saveta za izdavačko-uređivačku delatnost: Prof.Dr Radomir Folić,
profesor emeritus Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu

CIP – Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

005.6:656
KOSTIĆ Svetozar,
TERMINALI U SAOBRAĆAJU /Davidović B. – Novi
Sad: Fakultet tehničkih nauka, 2012.
(Novi Sad: FTN, Grafički centar GRID). – 200 str. :
ilustr. ;
25 cm

TiraŢ 250. - Napomene i bibliografske reference uz
tekst. Bibliografija: str. 193-196.
ISBN978-86-87299-02-3
a) Transport – terminali u saobraćaju
COBISS: SR – ID 270590215

Izdavač zadržava sva prava. Reprodukcijska pojedinih delova ili celine ove publikacije u bilo kom obliku nije dozvoljena bez saglasnosti autora

PREDGOVOR

Knjiga „Terminali u saobraćaju“ je napisana u saglasnosti sa nastavnim planom i programom predmeta istoimenog naziva, a koji se izučava na smeru drumskog saobraćaja Departmanu za saobraćaj, Fakulteta Tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu.

Sadržaj materije je dat u šest poglavlja. Prvo poglavlje daje uvodna razmatranja o pojmu i definicijama terminala, podeli i osnovnim funkcijama, procesnom pristupu u analizi rada terminala, kao i strukturi osnovnih tehnoloških elemenata po vrstama terminala. Drugo poglavlje obrađuje materiju vezanu za terminale javnog putničkog saobraćaja. Dati su tehnički elementi autobuskih, tramvajskih stajališta, okretnica, kao i organizacija spoljnog i unutrašnjeg saobraćaja kod odmorišta i motela. U trećem poglavlju izvršena je sistematizacija i podela autobuskih terminala, definisani su tipovi autobuskih stanica i tehnološke celine unutar njih. Ukazano je na neophodne kriterijume koje treba respektovati kod razmeštaja osnovnih i pratećih sadržaja terminala i utvrđene su merodavne veličine značajne za optimizaciju tehnoloških elemenata autobuskih stanica. Posebno je obrađen univerzalni informacioni sistem, koji se može koristiti kod svih autobuskih stanica kao pouzdana podrška u upravljanju tehnologijom rada stanice. Četvrto poglavlje obrađuje terminale za vozila. Ukazano je na četiri osnovne grupe ovih terminala: terminale za održavanje i prodaju vozila, centre za tehničke preglede, terminale za snabdevanje gorivom i kontrolne stanice, njihove funkcije, tehnološke elemente i tehnologiju rada. Peto poglavlje obrađuje autobaze za drumska vozila i autobaze za održavanje puteva. Date su njihove osnovne karakteristike, proračun i sadržaj tehnoloških elemenata, kao i veći broj tipskih šema njihovih sadržaja. U poslednjem, šestom poglavlju, obrađeni su terminali u teretnom saobraćaju. Ukazano je na značaj postojanja posebnih terminala za stacioniranje teretnih drumskih vozila, kao i terminale u kojima se obavljaju tehnološke operacije sa robom. Na kraju je data literatura.

Knjiga predstavlja jedinstvenu celinu i kao osnovni udžbenik iz predmeta „Terminali u saobraćaju“ je namenjena prvenstveno studentima Departmana za drumski saobraćaj, a može poslužiti kao koristan priručnik svima onima koji se u svom radu susreću sa ovom problematikom. Programski sadržaj je uslovio obim i strukturu izložene materije, tako da sve što nije obrađeno u ovoj knjizi ostaje kao mogućnost kritičarima i drugim autorima da na svoj način to obrade u nekoj novoj knjizi koja će uslediti iza ove. Tokom pisanja knjige korišćena je domaća i strana literatura, uglavnom sa engleskog govornog područja.

Autori će biti veoma zahvalni svima onima koji budu dostavili određene predloge, sugestije i primedbe u funkciji boljeg kvaliteta sledećeg izdanja ove knjige. Posebno se zahvaljujemo recenzentima prof.dr Nadi Milosavljević sa Saobraćajnog fakulteta u Beogradu i prof. dr Pavlu Gladoviću sa Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu na pisanim sugestijama i preporukama koje smo sa zadovoljstvom prihvatili i uneli u ovu knjigu.

AUTORI

SADRŽAJ

1	DEFINICIJE TERMINALA, FUNKCIJE I ZNAČAJ	1
1.1	DEFINICIJE I POJAM TERMINALA U SAOBRAĆAJU	1
1.2	PODELA I OSNOVNE FUNKCIJE TERMINALA	3
1.3	PROCESNI PRISTUP U ANALIZI RADA TERMINALA	7
1.4	STRUKTURA I TEHNOLOŠKI ELEMENTI TERMINALA	11
2	TERMINALI JAVNOG PUTNIČKOG SAOBRAĆAJA	15
2.1	AUTOBUSKA STAJALIŠTA	15
2.1.1	<i>Definisanje i podele stajališta</i>	15
2.1.2	<i>Tehnički elementi stajališta i uslovi funkcionisanja saobraćaja</i>	18
2.2	TRAMVAJSKA STAJALIŠTA	21
2.3	OKRETNICE (TERMINUSI)	23
2.3.1	<i>Definisanje i podele okretnica</i>	23
2.3.2	<i>Tehnički elementi okretnica i uslovi funkcionisanja saobraćaja</i>	24
2.4	ODMORIŠTA I MOTELI	26
2.4.1	<i>Podela i osnovna svojstva odmorišta i motela</i>	27
2.4.2	<i>Organizacija spoljnog i unutrašnjeg saobraćaja</i>	32
3	AUTOBUSKI TERMINALI	33
3.1	DEFINISANJE I PODELA AUTOBUSKIH TERMINALA	33
3.2	KORISNICI AUTOBUSKIH STANICA	34
3.3	TIPOVI AUTOBUSKIH STANICA I NJIHOVO SISTEMSKO FUNKCIONISANJE	35
3.3.1	<i>Autobuska stanica kao tehnološki sistem</i>	36
3.3.2	<i>Autobuska stanica kao organizacioni sistem</i>	36
3.3.3	<i>Konstitucija i hijerarhija autobuske stanice</i>	37
3.4	TEHNOLOŠKE CELINE AUTOBUSKE STANICE	38
3.4.1	<i>Osnovne tehnološke celine autobuske stanice</i>	38
3.4.2	<i>Prateći sadržaji</i>	40
3.5	KRITERIJUMI ZA RAZMEŠTAJ OSNOVNIH I PRATEĆIH SADRŽAJA AUTOBUSKE STANICE	43

3.5.1	<i>Stanični predprostor</i>	45
3.5.2	<i>Putnička zgrada</i>	45
3.5.3	<i>Autobuski prostor</i>	47
3.6	UTVRĐIVANJE VELIČINA ZNAČAJNIH ZA OPTIMIZACIJUTEHNOLOŠKIH ELEMENATA STANICE	48
3.6.1	<i>Definisanje merodavne veličine za dimenzionisanje</i>	49
3.6.2	<i>Distribucija korisnika autobuske stanice po elementima koje koriste</i>	49
3.6.3	<i>Broj pratilaca i posetilaca autobuske stanice</i>	53
3.6.4	<i>Srednje vreme boravka korisnika u autobuskoj stanici</i>	54
3.6.5	<i>Raspodela korisnika na prateći sadržaj</i>	55
3.6.6	<i>Potrošnja u pratećem sadržaju</i>	56
3.6.7	<i>Koeficijent jednovremenih polazaka autobusa</i>	57
3.7	MATEMATIČKI MODELI ZA IZBOR OPTIMALNOG BROJA PUTNIKA.....	59
3.7.1	<i>Troškovi posedovanja kapaciteta</i>	61
3.7.2	<i>Troškovi gubitka komfora u periodu vršnih opterećenja stanice</i>	62
3.7.3	<i>Definisanje troškova nedostatka kapaciteta R</i>	63
3.7.4	<i>Ukupni časovni troškovi pratećeg sadržaja putničkog terminala</i>	64
3.7.5	<i>Algoritam izračunavanja merodavnog broja putnika</i>	65
3.8	KRITERIJUMI ZA IZBOR ELEMENATA PRATEĆIH SADRŽAJA	66
3.8.1	<i>Izbor elemenata u pratećem sadržaju</i>	67
3.8.2	<i>Model izbora elemenata u pratećem sadržaju</i>	68
3.9	METODE PRORAČUNA KAPACITETA POJEDINIH ELEMENATA AUTOBUSKE STANICE	69
3.9.1	<i>Definisanje parametara m, $Pops$ i t</i>	71
3.9.2	<i>Stanični predprostor</i>	71
3.9.3	<i>Osnovni sadržaj putničke zgrade</i>	72
3.9.4	<i>Prateći sadržaj</i>	75
3.9.5	<i>Autobuski prostor</i>	76
3.9.6	<i>Prilog izračunavanju kapaciteta elemenata osnovnog i pratećeg sadržaja autobuske stanice</i>	79
3.10	PRINCIPI RAZMEŠTAJA I PROSTORNO DIMENZIONISANJE ELEMENATA AUTOBUSKIH TERMINALA.....	88
3.10.1	<i>Zahtevi zainteresovanih strana</i>	88

3.10.2	<i>Objedinjavanje putničkih terminala</i>	94
3.10.3	<i>Putnička zgrada</i>	95
3.10.4	<i>Autobuski prostor</i>	100
3.11	INFORMATIČKA PODRŠKA RADU AUTOBUSKIH TERMINALA	106
3.11.1	<i>Procesi prijema i otpreme autobusa</i>	106
3.11.2	<i>Procesi prijema i otpreme putnika</i>	111
3.11.3	<i>Izveštavanje i veza sa drugim podsistemima</i>	117
3.12	PRIMERI AUTOBUSKIH TERMINALA	120
3.12.1	<i>Autobuska stanica u Novom Sadu</i>	120
3.12.2	<i>Autobuska stanica Beograd</i>	122
3.12.3	<i>Autobuskastanica Sr.Mitrovica</i>	124
4	TERMINALI ZA VOZILA	125
4.1	TERMINALI ZA ODRŽAVANJE I PRODAJU VOZILA	125
4.1.1	<i>Modeli tehničkog održavanja</i>	127
4.1.2	<i>Osnovne karakteristike i razlike servisnih stanica i autobaza</i>	131
4.1.3	<i>Objekti za održavanje i kriterijumi za njihov razmeštaj</i>	133
4.1.4	<i>Osnovne funkcije pogona za održavanje vozila</i>	136
4.1.5	<i>Informacioni sistemi o radu i održavanju vozila</i>	143
4.1.6	<i>Prodaja vozila i skladištenje rezervnih delova</i>	147
4.2	CENTRI ZA TEHNIČKI PREGLED VOZILA	148
4.2.1	<i>Uloga i značaj tehničkog pregleda vozila</i>	149
4.2.2	<i>Uticajni faktori od značaja za kvalitet tehničkog pregleda vozila</i>	150
4.2.3	<i>Neophodni uslovi za vršenje tehničkog pregleda vozila</i>	154
4.2.4	<i>Tehnologija vršenja tehničkog pregleda vozila</i>	157
4.2.5	<i>Oprema za tehnički pregled za teretna i putnička vozila</i>	158
4.2.6	<i>Organizacija rada linije tehničkog pregleda u taktovima</i>	165
4.2.7	<i>Izbor i definisanje tipskih modela tehničkih pregleda</i>	168
4.3	TERMINALI ZA SNABDEVANJE GORIVOM (TSG)	170
4.3.1	<i>Podela terminala za snabdevanje gorivom</i>	171
4.3.2	<i>Uklapanje TSG u prostorni ambijent lokacije</i>	173
4.3.3	<i>Elementi i kapacitet TSG</i>	175
4.3.4	<i>Priključak TSG na javni put</i>	176

4.3.5	<i>Projektno-tehničko oblikovanje elemenata TSG</i>	180
4.3.6	<i>Terminali za snabdevanje gorivom budućnosti</i>	182
4.4	KONTROLNE STANICE	184
5	AUTOBAZE	187
5.1	AUTOBAZA ZA DRUMSKA VOZILA	187
5.1.1	<i>Funkcije i karakteristike autobaza</i>	187
5.1.2	<i>Tehnološki proces i razmeštaj objekata unutar autobaze</i>	189
5.1.3	<i>Planiranje procesima održavanja</i>	197
5.1.4	<i>Proračun tehnoloških elemenata autobaze za održavanje</i>	198
5.1.5	<i>Čuvanje vozila u posebnim uslovima</i>	204
5.1.6	<i>Primeri autobaza</i>	207
5.2	AUTOBAZE ZA ODRŽAVANJE PUTEVA – PUTNA BAZA	212
5.2.1	<i>Izbor makrolokacije baza za održavanje puteva</i>	214
5.2.2	<i>Tipski sadržaji i kapaciteti baza za održavanje puteva</i>	217
5.2.3	<i>Tipске šeme funkcionalne i prostorne organizacije</i>	219
6	TERMINALI U TERETNOM SAOBRAĆAJU	221
6.1	TERMINALI ZA PARKIRANJE VOZILA	221
6.1.1	<i>Zahtevi sistema bezbednosti u terminalima</i>	222
6.1.2	<i>Sistem OHSAS</i>	222
6.1.3	<i>Elementi fizičke bezbednosti terminala</i>	224
6.2	ROBNI TERMINALI	227
6.2.1	<i>Planiranje lokacije i elemenata terminala</i>	229
6.2.2	<i>Osnovni tehnološki elementi robnih terminala</i>	230
6.2.3	<i>Tehnologija rada drumskih vozila u terminalu</i>	233
6.2.4	<i>Prednosti formiranja terminala</i>	236
	POJMOVNIK	237
	LITERATURA	241

1 DEFINICIJE TERMINALA, FUNKCIJE I ZNAČAJ

U užem, primarnom, smislu terminal predstavlja prostornu ograđenu celinu „mesto-čvor“ u kome se obavlja konverzija (promena, pretvaranje) tokova jednog načina transporta u tokove drugog, promena vida transporta, kao i tehnička eksploatacija vozila, snabdevanje pogonskim gorivom i dr, odnosno to je mesto u kome se zadovoljavaju primarne funkcije transportne delatnosti i različiti zahtevi i zadaci korisnika usluga u transportu. Pored primarne, postoji niz drugih funkcija kao što su: ugostiteljstvo, higijena, koncentracija MTO-špeditera, raznih posrednika, osiguranja, carina i dr. U zavisnosti od funkcije i infrastrukture, sreću se pod različitim nazivima: autobuske i železničke stanice, transportni centri, robno distributivni centri, teretna sela i dr.

Osnovna uloga i značaj terminala, kao elementa transportnog sistema je u izvršenju zahteva teretnog i/ili putničkog saobraćaja i to što je moguće: *u kraćem vremenu, na bezbedniji način i sa što manje negativnog uticaja na životnu sredinu.*

1.1 DEFINICIJE I POJAM TERMINALA U SAOBRAĆAJU

Pod pojmom terminal (*station, depot, terminus*) u saobraćaju treba podrazumevati, funkcionalno struktuiranu izgrađenu prostornu celinu odnosno „*stanicu-skladište-pristupno mesto*“ gde se obavljaju primarne početno-završne i/ili operacije u toku procesa transporta u putničkom i teretnom saobraćaju između različitih vozila istih ili različitih vidova transporta, u kome se vrši konverzija tokova gde tereti i/ili putnici dolaze i napuštaju transportno vozilo ili sistem, vrši se ukupnjavanje i distribucija tereta, snabdevanje pogonskim gorivom, tehnička eksploatacija vozila i/ili pružaju druge vrste usluga. Prema [15], terminali su: mesta, tačke, čvorovi transportnog sistema na kojima se zadovoljavaju transportno-tehnološki zahtevi putnika, robe i/ili transportnih sredstava. U zavisnosti od vrste terminala imaju odgovarajuće infrastrukturne elemente sa specijalno namenskom opremom. Locirani su, na ili kraju linija (trasa) kretanja vozila odnosno na modalnoj mreži ili su pravilno raspoređeni duž neke mreže. Semantički posmatrano, terminal označava nešto što ima svoju dužinu i kraj u smislu saobraćajne rute.

U zavisnosti od funkcije i infrastrukture, u praksi se često koriste po vidovima različiti sinonimi (autobuska stanica, železnička stanica-teretna ili putnička, loko-teretna stanica, terminal za vazdušni saobraćaj-aerodrom, stanica za snabdevanje gorivom-benzinska pumpa ili stanica za snabdevanje gorivom, cevovodni terminal-skladište gasa i sl.). U stranoj literaturi, stanica (*station*) je mesto u jednom sistemu ili organizaciji sa posebnim zahtevima, opremljeno specijalnom opremom i radnicima. Termin stajalište se koristi u slučajevima kratkog zaustavljanja vozila na jednoj trasi, samo po određenom saobraćajnom znaku ili na mestu obeleženom redom vožnje u gradovima ili manjim mestima, radi pružanja uzastopnih kratkotrajnih usluga ili po drugim zahtevima. Postoji 21 tipično rešenje stanica i stajališta. Takođe se koristi i termin baza (*base*), koja se vezuje za operacije i

predstavlja mesto u kome su definisane određene aktivnosti i iz kojih počinju ili se završavaju sve aktivnosti u kojima se nalazi osnovna oprema za funkcionisanje.

Postoje brojne definicije terminala, iz kojih se mogu oučiti njihova osnovna svojstva:

- drumsko-železnički teretni terminal, mesto spajanja radi prijema i otpreme tereta.
- <ftp://ftp.uga.edu/pub/misc/webster/>,
- stanica za isporuku i prijem privremenog tereta van glavne linije radi dalje otpreme. <ftp://ftp.uga.edu/pub/misc/webster/>,
- određena stanica na kraju autobuske linije po kojoj se transportuju putnici ili tereti. <ftp://ftp.uga.edu/pub/misc/webster/>,
- autobuski terminal je stanica gde počinje ili završava autobus nakon izleta. <ftp://ftp.uga.edu/pub/misc/webster/>,
- putnički terminali u kojima se vrše operacije sa vozilima i aktivnosti odrđavanja. <http://www.cfte.org/glossary/glossarypage.asp?Letter=T>,
- terminal, obuhvata oba kraja putne linije koja ima aktivnosti koje se zahtevaju kod rukovanja tereta ili putnika. <http://www.skladno.ru/glossary/45/>,
- stanica gde transportna vozila utovaraju terete ili primaju putnike
- <http://wordnet.princeton.edu/perl/webwn?s=terminal>,
- avio terminal je određena struktura u nekom aerodromu gde se putnici hrane ili iskrcavaju, nabavljaju karte, preuzimaju svoje prtljage
- <ftp://ftp.uga.edu/pub/misc/webster/>,
- građevina ili građevine oblikovane da pomažu planiranju aktivnosti u prevozu putnika avionom. <http://virtualskies.arc.nasa.gov/glossary/T.html>,
- lokacija najčešće na kraju transportne linije uključujući servisiranje i ostale aktivnosti rukovanja vozilom. <http://www.transmisr.com/glossaryt.asp>,
- objekat, značajan po veličini i kompleksnosti, gde se teret ili lica utovaraju, istovaraju i u njima se rukuje između različitih vidova transporta. Terminalne aktivnosti započinju u mestima destinacije tereta i u tranzitnim mestima
- <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/55-60/Gloss.h>,
- fizičke aktivnosti skladišta za naftne proizvode, tipično za snabdevanje cevovodima od rafinerije gde posrednici/velikoprodaja kupuju i nabavljaju gorivo po nabavnoj ceni
http://abbstlouis.com/glossary_gas_convenience.asp,
- ciljno mesto gde se vozila utovaraju, istovaraju i dalje distribuiraju
<http://relocatecanada.com/movingyourcar.html>,
- prostor za aktivnosti utovara i istovara tereta i putnika po različitim tipovima vozila <http://www.fmc.gov/home/MTOInformation.asp?PRINT=Y>,
- stanica ili mesto radi aktivnosti utovara i istovara putnika i tereta u vazdušnom i pomorskom transportu
http://search.treas.gov/search?lj=cache:Rsx5sj2xZe4J:www.treasury.gov/ti_gta/,
- struktura ili grupa struktura operativno namenjenih pojedinačnim jedinicama, lociranim u tačkama promene između kopnenih i vodnih

nosača. Koristi se za rukovanje tereta i/ili putnika.
<http://www.dbtmuuga.ee/?page=glossary>,

- terminal takođe može biti sopstveni DC (Distributivni Centar). U industriji, otprema u cilju ukрупnjavanja, između proizvodnje i lokalne konsignacije
- <http://usliftorlando.com/uslglossary.htm>,
- prostor gde se brodski teret utovara i istovara,
- aktivnosti sa masovnim teretima kod skladištenja, transporta i izdavanje naftnih proizvoda, može biti u glavnom terminalu za prijem i otpremu proizvoda iz i u tankera, centralnog cevovoda ili na kraju, ili kao među terminal u mreži. Takav terminal sadrži prostor za rezervoar ili kompleks rezervoara, višestruku povezanost i centralnu pumpnu stanicu.
<http://www.eaca.com/docs/pg/11230>,
- prostor na kraju železničke, brodske, avio i kamionske linije u kojima se vrše usluge utovara, istovara, mesta transfera i skladišne/reparaturne aktivnosti
- <http://www.dilsa.com/tuv.html>,
- terminal se definiše kao "neko mesto opremljeno za manipulaciju i skladištenje intermodalnih transportnih jedinica" (UN/ECE, 2001).

Pored saobraćaja i transporta, reč terminal se koristi u dosta drugih naučnih oblasti: elektrotehnici (mesto kontaktnih polova-pozitivan i negativan terminal, kompjuterski displej-monitor PC, VDU radna stanica), medicini (lokacija kancera, razvoj loze) i dr.

1.2 PODELA I OSNOVNE FUNKCIJE TERMINALA

Terminal kao deo saobraćajne infrastrukture, treba posmatrati kao poseban proizvodni sistem i ta ideja nije nova jer poseduje sve tehnološke elemente (fiksne i mobilne), performanse kao i drugi proizvodni sistemi, tokove transportnih sredstava i predmeta rada (putnika i/ili tereta) u okviru jednog ili više vidova transporta, ciljno orijentisane mreže procesa, upravljačko-informaciono sistem, kontrolnu funkciju i druge elemente u zavisnosti od vida transporta.

Pod pojmom "**saobraćajni terminal**" treba podrazumevati kompleksnost u smislu fizičkog postojanja saobraćajnih tehnoloških elemenata i njihovu funkcionalnu vezu na jednoj ili više tehnološko zavisnih lokacija. Smatra se da nije pravilno govoriti o saobraćajnom terminalu ako se radi samo o jednom vidu saobraćaja, mada praksa govori da takvo razgraničenje u literaturi nije u potpunosti prihvaćeno. U poslednje vreme, sve više se koristi termin **«logistički centar»** kao sinonim za saobraćajni terminal. Takođe se smatra, da kompleksnost funkcija određenih postrojenja definiše status terminala. Neopravdano je definisati manje komplekse kao terminale, tim pre ako isti ne zahtevaju složene zadatke projektovanja i eksploatacije. Prema tome, saobraćajni terminal podrazumeva kompleks saobraćajnih postrojenja u mestu gde se stiču dva ili više vidova saobraćaja, koji pojedinačno ili zajednički izvršavaju operacije opsluživanja tranzitnih, međugradskih i gradskih transporta vozila, tereta i putnika.

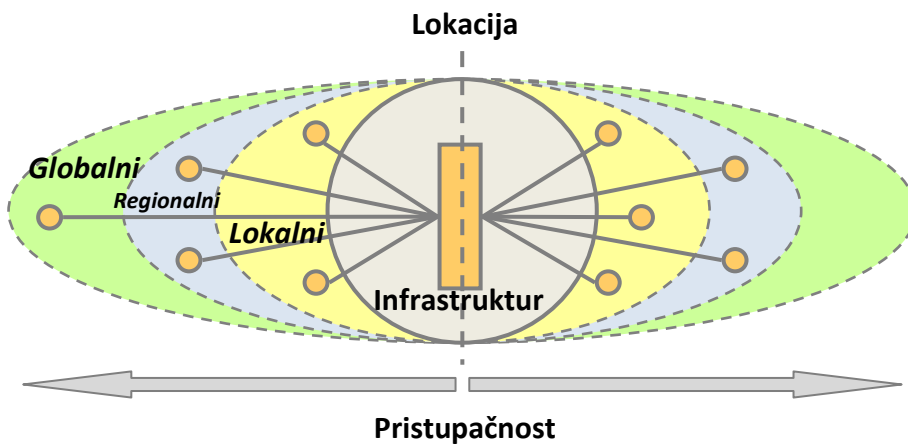
Može se slobodno reći da saobraćajni terminali zajedno sa mrežom saobraćajnica čine osnovne infrastrukturne elemente saobraćajnog sistema. U njima počinje i završava se ili tranzitira svaki prevoz, a odlikuju se izuzetno velikim lokalnim radom. Znači, to su mesta u kojima se realizuju početno-završne operacije sa teretom, putnicima, vozilima i teretnim jedinicama koncentrisanim na jednoj ili više bliskih lokacija. Saobraćajni terminali uključuju i teritoriju u kojima se realizuju sakupljanje i disperzija tokova putnika i tereta koji se odvijaju na magistralnim, prigradskim ili gradskim saobraćajnicama. Teritorijalno gledano, saobraćajni terminali mogu da se nađu na teritoriji u prečniku od približno 50 do 60 km. Kada se nalaze na više lokacija koje su funkcionalno povezane tada se najčešće podrazumevaju industrijski saobraćajni terminali.

Podela saobraćajnih terminala može se izvršiti sa više aspekata i to po:

- **karakteru rada,**
- **vidovima koje opslužuje,**
- **geografskom položaju na mreži,**
- **geometrijskim obeležjima,**
- **vlasništvu (državni, privatni ili mešovite uloge),**
- **obimu rada,**
- **funkcijama odnosno strukturi tehnološko transportnih podsistema i dr.**

Po **karakteru rada** terminali se mogu klasifikovati, sa:

- pretežno tranzitnim radom (luke, kontenerski i dr.),
- velikim međugradskim radom,
- velikim međugradskim i lokalnim radom.



Slika 1.1 Nivoi pripadnosti terminala na mreži

Po **vidovima koje opslužuju**, terminali mogu biti transferna mesta za različite kombinacije vidova, na primer – jedno modalni (drumski, železnički, rečni i dr.), ili intermodalni: dvo modalni (drumski-železnički, rečni-drumski, rečni-železnički i dr.),

tri modalni (drumski-rečni-železnički i dr.) i virtualni. Sa druge strane, u zavisnosti od karakteristika zahteva (količina, vrste teretne jedinice i sl.) bliže se definišu njihova rešenja kako u smislu primenjenih tehnologija transporta tako i organizacije samog transporta.

Po **geografskom položaju na mreži**: lokalni (u urbanim sredinama), regionalni i globalni na EU TEN-T (Trans-European Transport Networks) mrežama, slika 1.1.

U smislu regionalne ekonomije karakteriše ih struktura proizvodnih snaga datog regiona, tako da se mogu posmatrati kao:

- regionalni sa lokalnom industrijom,
- regionalni sa sirovinskom bazom,
- regionalni sa velikim prerađivačkim kapacitetima.

Po **geometrijskim obeležjima** isključivo se klasifikuju, vizualno na osnovu obeležja magistralne mreže saobraćajnice, položaja saobraćajnica u njima, načina ostvarivanja veza sa javnim saobraćajnicama i svom obliku: radijalni, pravougaoni, izduženi (linijski), radijalno-prstenasti, radijalno-poluprstenasti ili kombinovani. Magistralne saobraćajnice, prema položaju, u odnosu na gradsko tkivo mogu biti postavljene: tangencijalno, podužno (prolazne) i/ili kombinovano dok se terminali u odnosu na saobraćajnice takođe postavljaju u navedenim položajima.

Po **obimu rada**, mogu biti: mali srednji ili veliki u zavisnosti od vrste i strukture robnih operacija ili broja putnika. Postoje i druge klasifikacije posebno u stranoj literaturi koji se i kod nas prihvataju ali bez jasno definisanih svojstava terminala. Svaki od terminala ima specifične funkcije u zavisnosti od zahteva, procesa i aktivnosti koji se u njima realizuju što će biti objašnjeno u daljem tekstu kod određenih tipova terminala.

Svaki saobraćajni terminal, mora da sadrži odgovarajuću **strukturu tehnološko-transportnih podsistema**, odnosno funkcionalnih celina, koje samostalno odnosno međusobno realizuju neku od sledećih funkcija:

- realizacija početno-završnih operacija, prijem i otprema tereta i putnika,
- sabirni, distributivni ili sabirno-distributivni transport tereta,
- pretovarno-skladišne procese,
- održavanje i snabdevanje vozila,
- obezbeđenje neprekidnosti transportno-tranzitnih tokova,
- ospluštavanje - teretnog i putničkog saobraćaja u materijalno-tehničkom smislu,
- pružanje pratećih usluga u saobraćaju i dr.

Na osnovu funkcija koje se realizuju u okviru terminala, definišu se osnovni sadržaji odnosno podsistemi, kao što su:

- putnički, teretni i kombinovani terminal,
- specijalni kao što su auto baze za ospluštavanje vozila i druge baze iz usluga njih delatnosti (baze za održavanje puteva i pruga, opreme),
- snabdevanje gorivom i pogonskim materijalima.

Svaki vid transporta u terminalu ima svoje specifične zahteve koji determinišu namenu a time i tehnologiju rada terminala. Funkcionalna hijerarhija zahteva determiniše procese i aktivnosti terminala (prevoz, putovanja - ne pojedinačna, nakupljanje, održavanje, parkiranje, ugostiteljske i druge prateće usluge) iz kojih proizilaze osnove funkcije, a to su:

- opsluživanje velike koncentracije aktivnosti vezanih za ljudske i/ili industrijske zahteve iz okruženja terminala uz specifična ograničenja kod terminala u vodnom i vazdušnom saobraćaju,
- potpuna povezanost terminal između vidova i mreža i unutargranska povezanost (*Intermodality, Interconnectivity, Interoperability*)¹,
- rukovanje teretima, putnicima, zaposlenima i drugim licama uz prostornu i vremensku usklađenost njihovih zahteva,
- konvergenciona funkcija kojom se ostvaruje specifična ekonomska funkcija kroz komercijalno posredovanje tranzitnih tokova između različitih funkcionalnih elemenata transportnog sistema,
- potreba i nužnost koordinacije i kooperacije različitih vidova saobraćaja uz potpunu prilagodljivost i zadovoljstvo korisnika osnovnim i dodatnim transportnim uslugama,
- bezbedno i sigurno organizovanje prevoznog procesa i procesa tehničkog opsluživanja po vidovima u potpunosti prema zahtevima standarda OHSAS 18001, ISO/PAS 28000 i ISO 39001.

Na razvoj tehnoloških elemenata terminala i njihovo lociranje utiču sledeći zahtevi:

- zahtevi bazirani na logističkim principima za racionalizaciju distributivnih procesa i transportnih sistema, kao što su: koncentracija robnog rada, racionalna preraspodela tokova između nosioca transportnih usluga (drum, železnica, reka), tehnološko-ekonomskalj koordinacija, kooperacija i kolaboracija učesnika u transportnom lancu,
- zahtevi generisani zakonskim i stimulativnim merama kao što su: zahtevi i načela saobraćajne politike, društveni dogovori, dugoročni programi ekonomske stabilizacije iz oblasti saobraćaja,
- urbanistički uslovi (geografski, topografski, geloški, hidrološki i dr.) vezani za dosadašnji razvoj transportnih sistema i infrastrukture, i dr.

Navedene i druge podele ukazuju na svu složenost tehnologije i organizacije rada terminala, njihov značaj i povezanost na saobraćajnim mrežama.

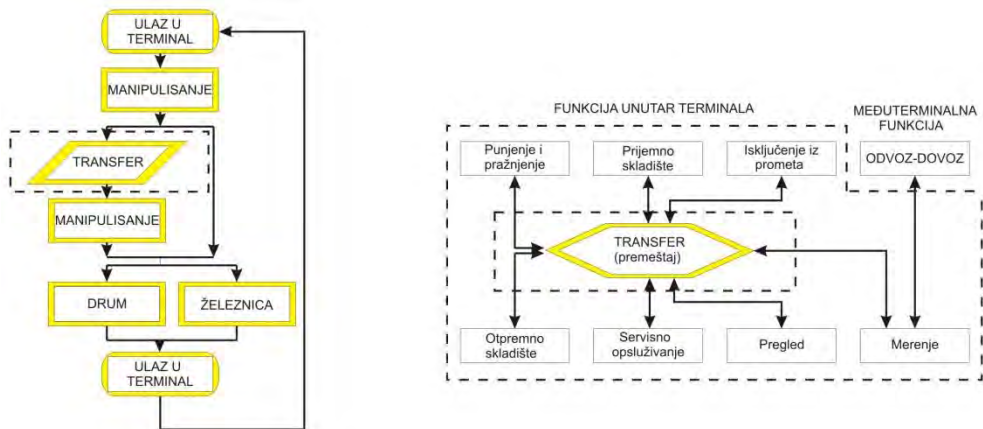
¹ Koncept „3i“ (*Intermodality, Interconnectivity, Interoperability*), podrazumeva međopovezanost vidova transporta, različitih transportnih mreža i pristupačnost kao i međugransku i unutargransku povezanost usluga što sve čini osnovnu filozofiju održivosti razvoja saobraćaja i transporta.

1.3 PROCESNI PRISTUP U ANALIZI RADA TERMINALA

Ako terminal deklarišemo kao sistem, onda se njegovo funkcionisanje moć e opisati sa nekoliko meĀuzavisnih procesa i/ili podprocesa preko kojih obavlja svoje funkcije. Takav pristup, gde se neki sistem opisuje procesima, uz primenu standarda SRBS ISO 9001:2008, naziva se „procesni pristup“ u skladu sa QMS-om. Kada je u pitanju bilo koji oblik terminala, unapreĀenje kvaliteta i zadovoljstvo korisnika vezano je za procese koji se u njima realizuju. Mapiranje procesa unutar terminala moguće je izvesti sa nekom od poznatih metoda² (IDEF, BSP, HIPO,SSA i dr.)

MeĀusobno delovanje procesa predstavlja se preko proizvoda procesa, koji su izlaz iz jednog a ulaz u naredni proces. U zavisnosti od kompleksnosti, proces se struktuiru na podprocese a oni dalje na aktivnosti i dalje do mikro pokreta. Kriterijumi i metode potrebne za realizaciju procesa i upravljanje propisuju se *regulativom procesa* odnosno projektovanjem tehnološkog procesa rada terminala. Procedurama se propisuju bliĀe karakteristike procesa: dijagram toka realizacije procesa, diferenciranje podprocesa i aktivnosti, merenje/praeenje indikatora performansi, uska grla, ocenjivanje efekata procesa i dr.

Identifikacija procesa i njihova dekompozicija odnosno razlaganje glavnih (kljuĀnih) procesa na podprocese i operacije predstavlja osnovu za izuĀavanje procesa nekog terminala. Na primeru terminalu za teretni saobraĀaj, prikazani su osnovni procesi i aktivnosti ukazuju na svu sloĀenost funkcija terminala, slika 1.2(a,b).



a. Blok dijagram toka teretnih jedinica

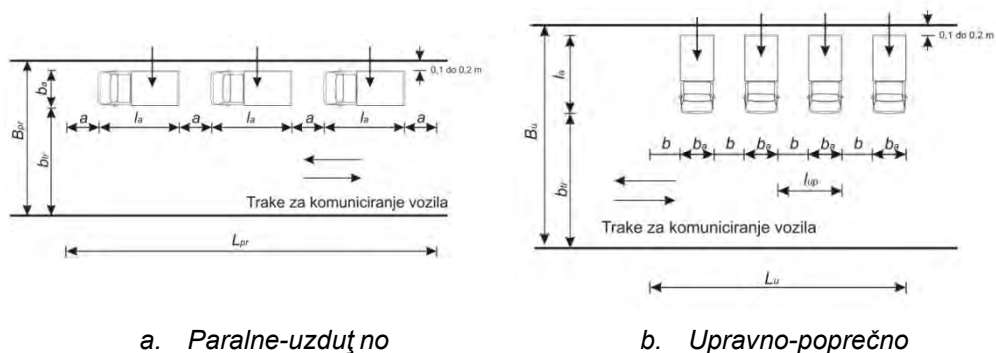
b. Dekompozicija transfera

Slika 1.2 Struktura procesa sa teretnim jedinicama u terminalu

² Davidović B. "Menadžment kvaliteta u transportu", str.70

Ako bi se dalje posmatrao podproces postavljanja vozila radi pretovara (utovar, istovar ili čist pretovar), kao specifičnih operacija, tada bi se analizirala klasična (tipska) rešenja postavljanja vozila uz perone, rampe ili druga manipulativna mesta, vođ njom unapred ili unazad:

- paralelno ili uzduž no postavljanje, slika 1.3a
- upravno ili poprečno postavljanje, slika 1.3b
- koso postavljanje, slika 1.4.



a. Paralelno-uzduž no

b. Upravno-poprečno

Slika 1.3. Paralelno i upravno postavljanje vozila

LEGENDA: L_{pr} – ukupna dužina manipulativnog prostora kod paralelnog parkiranja, l_a – dužina vozila, b_a – širina vozila, a – zaštitna zona uslovljena sigurnosnim aspektom, ali i tehničkim karakteristikama vozila, B_{pr} – širina manipulativnog prostora, b_{tr} – širina trake za komuniciranje vozila, b – zaštitna zona između vozila (sve u m)

Ponekad se u praksi javlja i kombinovano postavljanje izvedeno iz predhodnih. Ukupna dužina manipulativnog prostora kod paralelnog postavljanja izračunava se preko obrasca:

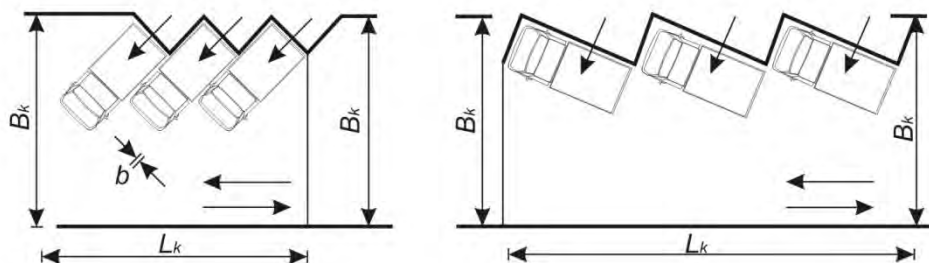
$$L_{pr} = M_{u/i}(l_a + a) + a \quad m$$

$M_{u/i}$ - broj utovarno-istovarnih mesta.

Širina manipulativnog prostora u osnovi sačinjava zbir dužina, rastojanje vozila do rampe (0,1-0,2 m), širine vozila (b_a) i širine trake za komuniciranje (b_{tr}). Kod ovakvog načina postavljanja vozila teret se pretovara s bočne strane tovarnog sanduka vozila. Ukupna dužina manipulativnog prostora kod upravnog postavljanja vozila izračunava se preko obrasca:

$$L_u = M_{u/i}(b_a + b) + b \quad m$$

Širina prostora predstavlja zbir dužina: rastojanja vozila do rampe (0,1–0,2 m), dužine vozila (l_a) i širine trake za komuniciranje (b_{tr}). Kod ovakvog načina postavljanja pretovar vozila jesu sa zadnje strane tovarnog sanduka vozila.

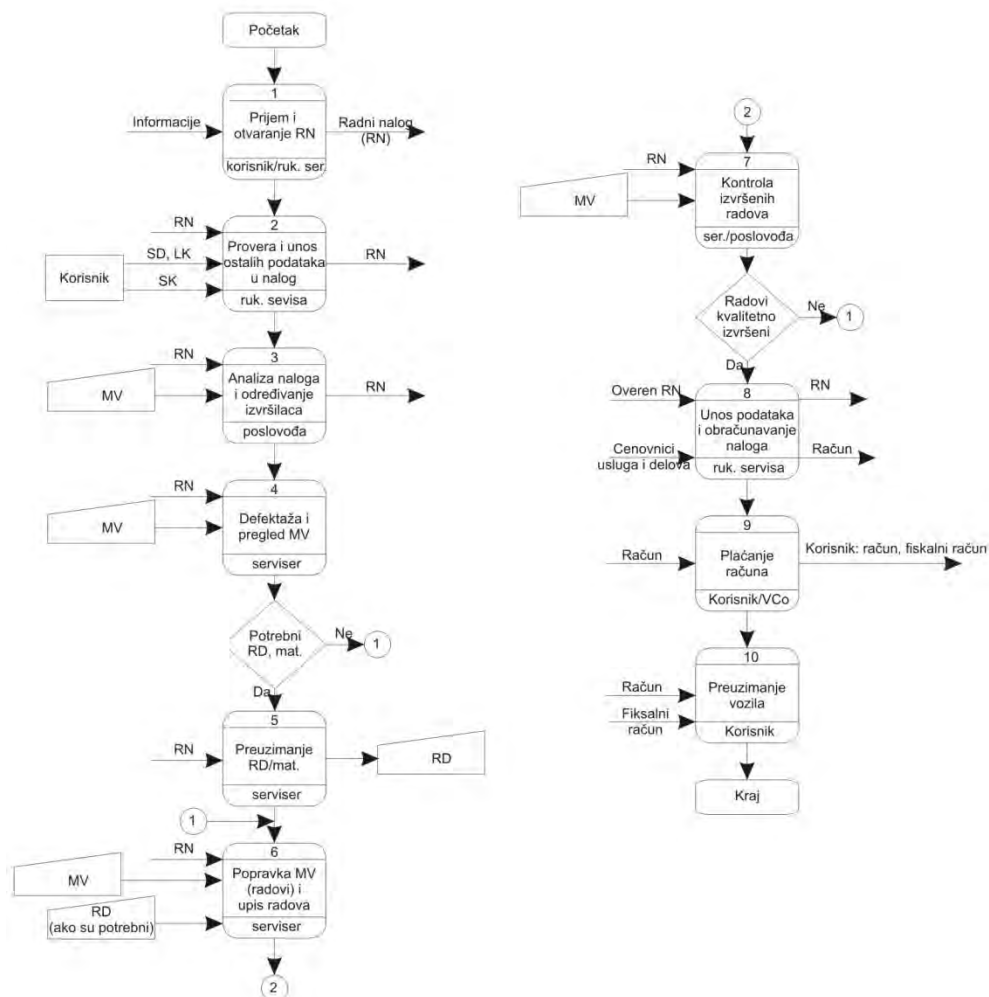


Slika 1.4. Koso postavljanje vozila

Dužina i širina manipulativnog prostora kod kosog postavljanja vozila određuje se po posebnom postupku, grafičko-analitičkom metodom, za uglove postavljanja vozila od 30° , 45° i 60° . Kod kosog postavljanja vozila se mogu tovariti sa zadnje strane (varijanta a) i/ili bočne strane (varijanta b), slika 1.4. U slučajevima paralelnog i upravnog postavljanja vozila vrednosti: a , b i b_{tr} određuju se u zavisnosti od manevarskih sposobnosti vozila, odnosno potrebnih površina za bezbedno manevrisanje vozila.

Procesni pristup, dat na primeru Auto centra za prodaju i održavanje vozila ukazuje na strukturu procesa. Prvo je izvršena identifikacija procesa, datih u tabeli 1.1 gde su procesi svrstani u tri grupe: **Menadžment procesi** (P1) podrazumevaju sve aktivnosti u pogledu upravljanja, rukovođenja i odlučivanja, **Osnovni procesi** (P2-P5) predstavljaju glavne tehnološke procese koji direktno utiču na zahteve kupaca/korisnika, ostvaruju najveći deo prihoda i predstavljaju osnovnu delatnost terminala, **Procesi podrške** (podržavajući procesi P6-P9) podrazumevaju procese koji imaju uticaja na karakteristike glavnih procesa i koji su njihova podrška u izvršenju svojih funkcija i ciljeva.

Mrežom procesa (MP) se prikazuje redosled i međusobno delovanje procesa, slika 1.5.



Slika 1.5 Mreža procesa sa redosledom realizacije servisiranja vozila

Legenda: SD-Saob.dozvola, LK-Lična karta, TO-Tabela održavanja, SK-Saob.servisna kartica

Tabela 1.1 Pregled procesa prodajno servisnog terminala

Proces (P)	
P1	Menadžment
<i>Osnovni procesi</i>	
P2	Nabavka vozila
P3	Marketing
P4	Prodaja vozila
P5	Servisiranje vozila
<i>Procesi podrške</i>	
P6	LJMS
P7	Obuka
P8	Informatika
P9	Ekonomika i finansije

Kod dolaska korisnika, u računar se unose svi potrebni zahtevi, čime se uspostavlja, dokumentuje, primenjuje i održava QMS u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO 9001:2008 zasnovanog na procesnom pristupu. Kroz prizmu QMS-a, poslovanje AC-a se dekomponuje na menadžment, osnovne i procese podrške. Neophodno je definisati ulaze, izlaze, interakcije procesa, regulativu i način praćenja i merenja. Upravljanje procesom ostvaruje se regulativom procesa (dokumentima, zakonskim propisima, normama, standardima). Ključni poslovni procesi su: *prodaja i servisiranje vozila*. Ciljevi kvaliteta - performanse procesa moraju se definisati, meriti, analizirati učinak procesa i preispitivati normirane i ostvarene vrednosti ciljeva. Upravljanje procesima ima za cilj da autocentar utvrdi svoje prednosti i slabosti, stvori osnove za kontinualna poboljšanja, omogućiti eksterno ocenjivanje, utvrdi nivo zadovoljstva kupca i korisnika servisnih usluga, kao i da stvori mehanizam reakcija na probleme koji se pojave.

1.4 STRUKTURA I TEHNOLOŠKI ELEMENTI TERMINALA

Osnovni tehnološki elementi saobraćajnog terminala su fiksni i mobilni tehnološki elementi svih vidova saobraćaja koji se susište u terminalu. U zavisnosti od vidova koji se susište u terminalu mogu se identifikovati sledeće tehnološke celine:

- teretnog auto saobraćaja (sa saobraćajnicama),
- železničkog saobraćaja,
- vodnog ili vazdušnog saobraćaja,
- gradskog saobraćaja (prevashodno putničkog),
- pretovarno-skladišnih procesa,
- za održavanje i opsluživanje saobraćajnih sredstva, i dr. (lokomotivski depoi, nega i snabdevanje vučnih vozila, kolske radionice) i dr.

U okviru svake kategorije postoje detaljnije podele što ukazuje na svu složenost terminala i njihovu održivost sa aspekta sopstvenih ciljeva, obim rada i njihovih

veličina, vrstama tehnologija po podprocesima, frekvencije kretanja vozila, primene ITS, integracije i politike razvoja. Većina terminala je limitirana brojem lokacija i zavisna je od lokalnih uslova izuzev drumskih terminala koji su najfleksibilniji.

Ako se iz saobraćajnog sistema posmatra putnički saobraćaj i u okviru njega putnički terminal (autobuska stanica) kao podsistem onda se može reći da takav terminal spada u tehnološke, organizacione, funkcionalne, složene i otvorene sisteme, znači može se posmatrati i kao složen sistem. Putničke stanice su jednostavniji terminali po strukturi tehnoloških elemenata od terminala za teretni saobraćaj. Struktura tehnoloških elemenata je različita, u zavisnosti od funkcija i mesta lokacije. Mogu biti: **železnički** (čeonog ili protočnog tipa), sa organizovanjem tokova putnika u istom, na dva ili više nivoa, **autobuski** (sa peronima čeonog tipa pod pravim, kosim uglom ili protočni paralelnog tipa) sa organizovanjem putnika u jednom ili dva nivoa, **pristanišno** lučki ili avio saobraćaja sa organizovanjem putnika u jednom ili dva nivoa.

Lokacija nekih putničkih terminala zavisi od veličine grada, tipa stanice, osnovnih tokova kretanja putnika od i do stanice, Prijem, otprema putnika i vozila u terminalu obavlja se po tehnološkim zahtevima od kojih su najvažniji: potrebe kretanja putnika i vozila (gradski, međugradski, tranzitni) u odlasku i dolasku i zahtevi svih ostalih korisnika (pratiodci, posetiodci i zaposleni) u okviru terminala.

Putnički terminali sadrže sledeće osnovne tehnološke elemente:

- spoljni stanični prostor za prihvat i otpremu korisnika,
- stanični pretp prostor,
- perone autobuskih stanica,
- perone železničkih stanica,
- pristanišna mesta za vazdušni ili vodni saobraćaj,
- stanične zgrade sa jasno definisanim tokovima putnika,
- signalno-sigurnosna postrojenja,
- prateće objekte, kao što su: parkirališta, restorani, banke, prodavnice i sl.

Ako bi se dalje, posmatrali terminali na železnici, isti se mogu klasifikovati na više načina:

- prema predmetima rada (putnički, teretni i tehničko-putnički),
- teretni prema nameni: tehnički (rađirne, rasporedne-deoničke) i "loko teretne - pretovarne (robne stanice sa skladištima),
- prema položaju na mreži: početne i završne, ukrsne, spojne,
- prema zadacima: međustanice, rasporedne, deoničke,
- prema rangu: I, II, III, IV i V ranga,
- prema položaju koloseka u odnosu na staničnu zgradu (čeonog, paralelnog-prolaznog ili kombinovanog tipa i dr.

Mnogo su složeni saobraćajni terminali u kojima se sučeljava više vidova saobraćaja (pomorski/rečni/železnički/drumski) a to su: pomorske luke i rečna pristaništa. Ovi terminali sadrže:

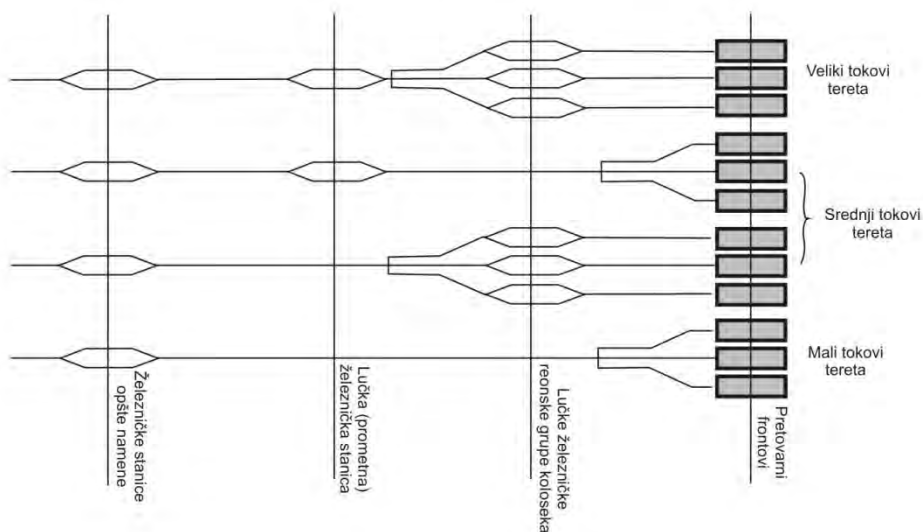
- putničke reone (prostor, zona),

- reon za gradski teret,
- tranzitni reon (teretni),
- reon tečnih tereta,
- industrijsku zonu,
- baza za bunkerovanje brodova,
- sidrišta i dr.

Po svom obliku mogu biti: bazenskog ili otvorenog tipa. Bazenskog tipa su uglavnom luke sa većim obimom rada dok pristaništa imaju manji obim rada i uglavnom su otvorenog tipa. Osnovne karakteristike elemenata luka i pristaništa jesu:

- akvatorija (površina, dubina, okretnica, sidrenje),
- hidrogračevine (lukobrani – volobrani, pirsevi i dr.),
- pristanišni frontovi,
- teritorija luka.

Ostvarivanje veze luke i železničkog ili drumskog saobraćaja ostvaruje se na različite načine u zavisnosti od obima rada, položaja saobraćajnica i strukture kapaciteta, vrste tehnoloških zahteva. Osnovne šeme veze su, slika 1.6:



Slika 1.6 Osnovne veze železničkog i vodnog saobraćaja

Pri utvrđivanju veza u terminalu posebnu pažnju treba obratiti na:

- ugao ukršanja tokova saobraćaja (prav, oštar istog smera ili oštar suprotnog smera), najpovoljnije od 90° (75° - 105°),
- veličinu uglova preglednosti (dužina zaustavnog puta do 30 m i najmanji poluprečnik zaobljenosti krivine do 6 m),
- veličinu i brzinu saobraćajnih tokova,

- načine regulisanja saobraćaja kod prilaza terminalu,
- stanje gornjeg stroja saobraćajnica i dr.

Terminali za vazdušni saobraćaj (vazduhoplovno pristanište–aerodrom) čine sledeća postrojenja:

- PSS (poletno-sletne staze),
- pristanišna zgrada putničkog saobraćaja,
- postrojenja za teretni saobraćaj,
- prateći objekti (parkinzi).

PSS se orijentiše u zavisnosti od ručve vetrova, odnosno od pravca duvanja osnovnog (osnovnih) vetra(ova). Najčešće se, pista orijentiše, prema jednom vetru a može da bude i prema dva vetra. Kod većih aerodroma izvode se PSS u paru takođe u zavisnosti od pravca duvanja vetrova. Vrlo je značajna međuzavisnost grada i aerodroma jer vazduhoplovi izazivaju veliku buku posebno ako su u pitanju mlazni motori. Zato se ovi objekti uvek lociraju van gradskog tkiva odnosno tangencijalno na šire gradsko područje.

Postrojenja za teretni saobraćaj obuhvataju i skladišne zone (sinonim: Distributivni Centar-DC), po vidovima saobraćaja (za jedan, dva ili za više vidova). Skladišne zone, mogu biti specijalizovane ili opšte namene za: korisnike saobraćaja, trgovinske ili industrijske, carinske zone sa svim vrstama skladišta (otvorena, zatvorena, visokoregalna ili u jednom nivou skladištenja, protočna i dr.)

Svaki terminal čini jedan tehničko-tehnološki i organizacioni sistem a elementi terminala čine jedan podsistem, odnosno sistem nižeg reda. Međuzavisnost je funkcionalne prirode i da bi odgovorili zahtevima oni moraju i pojedinačno i u celini da zadovolje transportne zahteve. Bez obzira da li se radi o teretnom ili putničkom saobraćaju, uslov neprekidnosti procesa ostvaruje se ako je zadovoljeno:

$$P_{poć} \geq P_f' \geq P_{fazno}'' \geq P_{kr}$$

$$t_{poć} \geq t_f' \geq t_{fazno}'' \geq t_{kr}, \text{ gde su:}$$

P - propusna sposobnost u jedinici mere,

t - vreme za obavljanje određene operacije.

Propusna sposobnost terminala zavisi od opremljenosti terminala. Ako su u pitanju terminali za mešoviti železnički saobraćaj, njihova preradna sposobnost predstavlja najveći broj teretnih vozova ili njima odgovarajući broj kola koja mogu da budu preraćena (rasformirana i formirana) u terminalu u toku 24 sata. Preradna sposobnost zavisi od raspoloživih kapaciteta u terminalu, načina organizacije manevarskog rada, tehnološkog procesa rada i dr. Proraćun preradne sposobnosti izraćunava se analitički i dokazuje grafički. Slične definicije se mogu koristiti kod ostalih terminala pri ćemu treba uzeti u obzir karakteristike terminala: vidove saobraćaja, raspoložive tehnološke elemente po vidovima, vrstu mehanizacije i obim rada.

2 TERMINALI JAVNOG PUTNIČKOG SAOBRAĆAJA

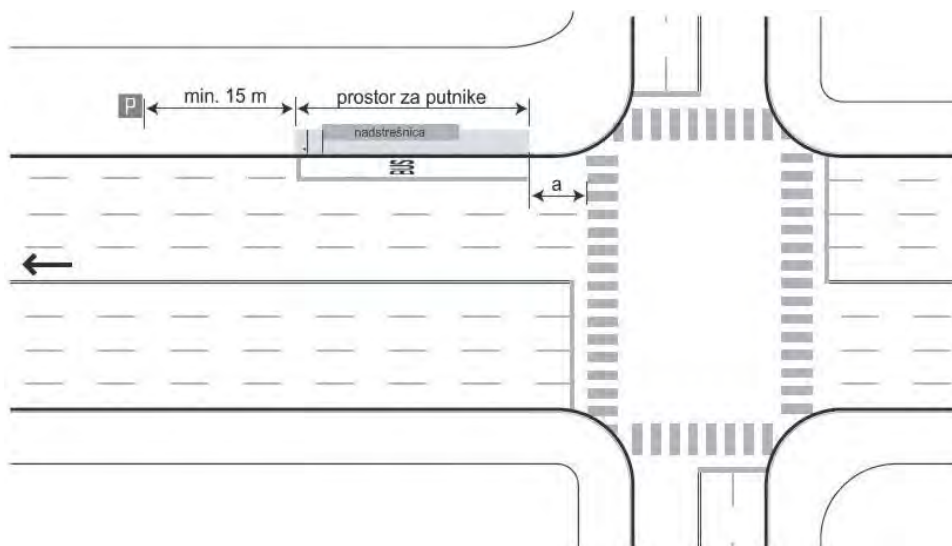
Osnovna podela pratećih sadržaja puteva, podrazumeva sadržaje kojima se obezbeđuje funkcionisanje puta (funkcionalni sadržaji) i sadržaji za zadovoljenje potreba korisnika puta (sadržaji za potrebe korisnika). Funkcionalni sadržaji direktno utiču na ukupne eksploatacione uslove dok sadržaji za potrebe korisnika utiču na bezbednost i udobnost vožnje, sticanje dodatnog prihoda upravljačima puta i podstiču razvoj gravitacionog područja puta. Funkcionalne prateće sadržaje čine: autobuska stajališta, naplatne stanice, proširenja (niše) za zaustavljanje vozila, parkirališta, odmorišta, uslužni centri, kontrolne stanice, naplatne rampe i dr.

2.1 AUTOBUSKA STAJALIŠTA

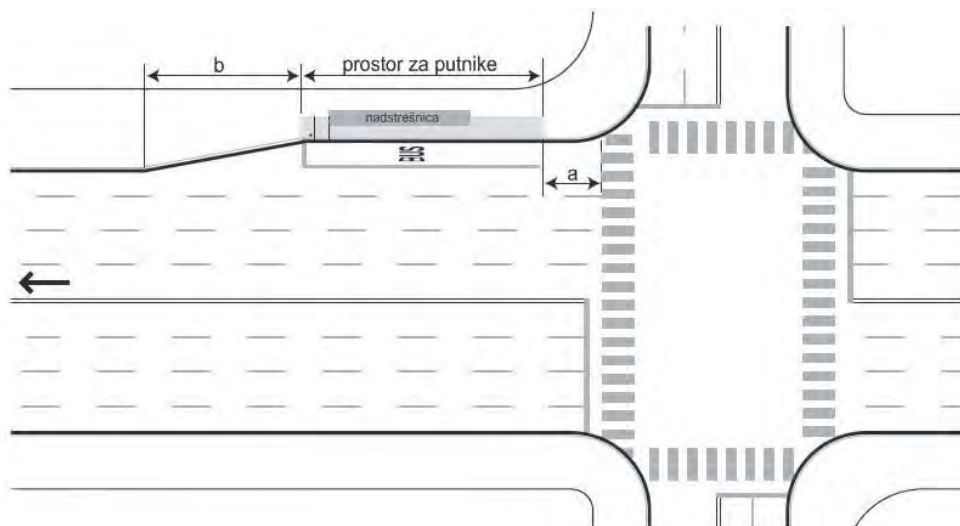
2.1.1 Definisane i podele stajališta

Autobusko stajalište (u daljem tekstu: stajalište) je unapred utvrđeno i obeleženo mesto ili fizički odvojen od kolovoza gde se zaustavljaju vozila za ulazak i izlazak putnika. Stajalište ima ulaz i izlaz iz stajališta, predviđeno je isključivo za zaustavljanje autobusa na redovnim autobuskim linijama. Prema [34], "*autobusko stajalište*" jeste uređen prostor pored kolovoza, odnosno propisno obeležena površina na kolovozu na kojoj se zaustavljaju autobusi radi ulaska i izlaska putnika i prtljaga, odvojeno za svaki smer saobraćaja sa istaknutim izvodom reda vožnje. Stajališta se obično nalaze u urbanoj sredini, dok su izvan gradova znatno ređa i locirana su na području ukrštanja puteva. Stajalište mora da bude obeleženo propisanim saobraćajnim znakom, da ima istaknut naziv, izvod iz reda vožnje, nadstrešnicu, klupu za sedenje, kantu za odpatke i drugu dodatnu opremu (City light reklamne vitrine, kiosk za prodaju štampe i sitnih artikala, info displej i dr.). Glavno autobusko stajalište je autobuska stanica koja sadrži veći broj perona za bezbedan ulaz i izlas putnika iz vozila, zatvorene prostorije i otvoren prostor za putnike, javne toalte i druge uređene prostore.

Stajališta se mogu podeliti, prema: lokaciji, mestu postavljanja na kolovozu, tipu i opremljenosti. Prema lokaciji podela stajališta može se izvršiti na dve osnovne grupe: stajališta na kolovozu i pored kolovoza. Stajališta na kolovozu, se postavljaju ukoliko postoji ograničenje prostora odnosno ukoliko nema prostora za proširenje kolovoza. Izuzetak predstavljaju stajališta u gradovima, gde za vozila javnog transporta putnika postoji posebna saobraćajna traka, koja je rezervisana samo za autobuse i taksi vozila, kao i ulice sa saobraćajem slabog intenziteta. U ovakvom slučaju, stajališta se po pravilu postavljaju na kolovoz, ali su namenjena samo za gradski prevoz putnika. Po mestu nalaženja na kolovozu stajališta se po pravilu lociraju iza raskrsnica i reče ispred raskrsnica. Stajališta se najčešće izvode u okviru postojećeg saobraćajnog profila, u vidu asimetrične niše-proširenja iza raskrsnice, kao i u vidu simetrične niše-proširenja na deonici između raskrsnica. Osnovne geometrijske karakteristike navedenih tipova stajališta date su na slikama 2.1 do 2.3.



Slika 2.1 Autobusko stajalište u okviru postojećeg profila kolovoza, na izlazu iz raskrsnice



Slika 2.2 Autobusko stajalište u okviru proširenja-niše, na izlazu iz raskrsnice



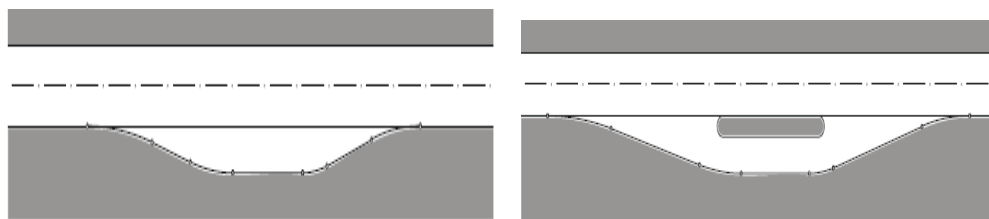
Slika 2.3 Autobusko stajalište u okviru proširenja-niše, između dve raskrsnice

Veličina a predstavlja minimalnu udaljenost početka stajališta u odnosu na spoljnu ivicu pešačkog prelaza ili u odnosu na završetak zaobljenja kolovoza. Vrednost veličine a zavisi od načina na koji autobus prilazi stajalištu i data je u tabeli 2.1. Veličina b predstavlja dužinu proširenja, odnosno suženja autobuske niše. Za gradske saobraćajnice, na kojima autobusi prilaze stajalištu maksimalnom brzinom od 50 km/h, dužina zone b je najmanje 25 m.

Tabela 2.1 Prikaz udaljenosti postavljanja stajališta

Prilaz autobusa stajalištu	a
u pravcu	7 m
nakon skretanja desno	23 m
nakon skretanja levo	16 m

Stajališta mogu biti: fizički ne odvojena, slika 2.4a i odvojena posebnim „ostrvom“ od kolovoza, slika 2.4b. Tip stajališta, zavisi od: vrste autobuskih i trolejbuskih gradskih i vangradskih linija, lokacije (u pravcu ili krivini), intenziteta saobraćaja, dozvoljene brzine kretanja vozila na kolovozu i dr.



a. Stajalište bez ostrva

b. Stajalište sa ostrvom

Slika 2.4 Prikaz stajališta van kolovoza

Posebno je potrebno prilagoditi tramvajska stajališta potrebama osoba za invaliditetom tako da se visina stajališta podešava na deset santimetara od visine šina, što omogućava jednostavan i bezbedan ulazak invalidskim kolicima u

tramvaje. Prema [42], obeležavanje stajališta vrši se vertikalnom i horizontalnom signalizacijom. Kod vertikalne signalizacije korsite se znakovi obaveštavanja III-49 označava mesto na kome se nalazi autobusko stajalište (Slika 2.5a) i III-50 označava mesto na kome se nalazi tramvajska stanica (Slika 2.5b). Na slici 2.5c, dat je prikaz horizontalnog obeležavanja stajališta.



a. Autobusko stajalište

b. Tramvajska stanica

c. Horizontalno obeležavanje stajališta

Slika 2.5 Načini obeležavanja stajališta

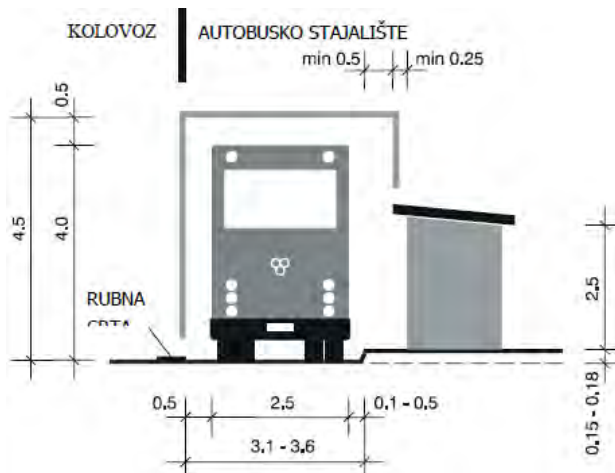
2.1.2 Tehnički elementi stajališta i uslovi funkcionisanja saobraćaja

Osnovni uslov dimenzionisanja stajališta je maksimalna dozvoljena brzina kojom autobusi ulaze u područje autobusnog stajališta sa javnog kolovoza je do 50 km/h, čak i ukoliko tehnički elementi puta dozvoljavaju veću brzinu kretanja autobusa. Poprečni presek odnosno profil autobusnog stajališta sa dimenzijama tehničkih elemenata, dat je na slici 2.6.

Karakteristična je širina stajališta koja treba da iznosi najmanje 3.1 m na putevima na kojima postoji ograničenje brzine na 60 km/h dok je u gradskim uslovima najmanja širina 3.6 m. Minimalna širina autobusnog stajališta koje je fizički odvojeno od kolovoza iznosi 3.50 m. Minimalna širina središnje trake između kolovoza i autobusnog stajališta iznosi 2 m. Unutrašnji radijus krivina na autobuskom stajalištu ne sme biti manji od 6.50 m, dok spoljni radijus ne sme biti manji od 12 m. Minimalna širina površine za zadržavanje putnika mora biti najmanje 2 m, dok minimalna dužina mora da bude jednaka dužini autobusnog stajališta.

U određivanju lokacije i broja autobusnog stajališta neophodno je koristiti više kriterijuma od kojih su najvažniji maksimalan broj autobuskih linija u vršnom času, vreme zadržavanja autobusa na stajalištu, vreme potrebno za smenu dva autobusa na jednom stajalištu, raspoloživost potrebnog prostora, i tehnički uslovi lokacije, položaj u odnosu ostale objekte puta i dr. Problemima stajališta najviše se prilazilo sa aspekta određivanja najbolje lokacije uz minimizaciju ukupnog vremena putovanja, broja presedanja ili minimizacije ulaganja. Najčešće korišćeni indikatori ocene kvaliteta stajališta su prikazivani elementima reda vožnje, vreme putovanja, vreme bavljenja i drugi koji su određivani primenom višekriterijskih metoda, metodama raspoređivanja, alokacijom resursa, i dr. U poslednje vreme sve više se

koristi fazi logika kojom se određuje privlačnost stajališta kao bitan element kvaliteta stajališta.



Slika 2.6 Prikaz poprečnog preseka autobusnog stajališta

Stajališta se obično ne postavljaju na krivinama ili ispred krivina čiji je radijus manji od 300 m, jer je u takvim slučajevima, usled zaustavljanja autobusa ograničava vidljivost vozača i drugih učesnika u saobraćaju. Zahteva se, da stajališta u suprotnim smerovima budu što je moguće bliže jedno drugom, paralelno postavljena jedno preko puta drugog ili odvojeno duž puta na rastojanju 30-50 m. Stajališta se mogu locirati i na osvetljenim raskrsnicama odnosno mogu biti postavljeno posle raskrsnice ali nikako ispred raskrsnice posebno ako je kružna raskrsnica. Ukoliko nema drugih rešenja, stajališta se mogu locirati u području kružnih raskrsnica, na izlazu iz kružne raskrsnice čime stajalište postaje sastavni deo izlaznog kraka kružne raskrsnice (iza pešačkog prelaza) i/ili stajalište mogu biti locirano na pristupnom području kružne raskrsnice (pre pešačkog prelaza), ukoliko iz opravdanih razloga to nije moguće izbeći. Ako je reč o okretištu, kao poslednjoj terminalu, tada se mogu locirati dva stajališta za putnike koji izlaze iz vozila (pre kružne raskrsnice) i za putnike koji se ukrcavaju (na izlazu iz kružne raskrsnice).

Na klasičnoj raskrsnici u nivou, stajalište mora biti postavljeno na udaljenosti od najmanje 20 m od završetka radujusa krivine raskrsnice. U posebnim slučajevima stajalište mogu biti postavljeno pre raskrsnice, samo ukoliko na putu ne postoji posebna traka za skretanje desno, kada autobusi menjaju smer na raskrsnici, ukoliko to ne predstavlja pretnju bezbednosti saobraćaja ili prepreku za odvijanje saobraćaja na raskrsnici. Na raskrsnicama bez semafora, stajališta je potrebno locirati tako da se ne ograničava preglednost drugim učesnicima u saobraćaju.

Elementi osnove autobusnog stajališta zavise od brzine autobusa prilikom ulaska u autobusno stajalište i broja autobusa koji u isto vreme stoje na autobuskom stajalištu. Predviđeni broj autobusa koji u isto vreme stoje na autobuskom stajalištu

se utvrđuje na osnovu analize rasporeda redovnog linijskog saobraćaja. Potrebna dužina, iznosi za 1 autobus 13 m, 2 autobusa 26 m i zglobni autobusi 18 m. Autobuska stajališta na kojima se očekuje da će zaustaviti tri ili više autobusa u isto vreme zbunjuju putnike i stvaraju opasne saobraćajne situacije između putnika i autobusa te prouzrokuju probleme koji se odnose na realizaciju reda vožnje.

Kretanje pešaka u području stajališta mora biti obeleženo pre ulaska u stajalište i povezano sa trotoarom ili stazom za pešake, najmanje širine 0.80 m. Takođe, kretanje biciklista se može obezbediti posebnom stazom ili delom kolovoza. Oba slučaja se obeležavaju žuto isprekidanom ivičnom trakom. Ukoliko pešački prelaz prelazi preko biciklističke staze koji vodi na trotoar isti mora biti označen kao pešački prelaz.

Stajališta mogu biti pokrivena ili ne pokrivena na slobodnom prostoru. Pokrivena stajališta imaju nadstrešnice izrađene od trajnih materijala kao što su inox, aluminijum, kaljeno staklo, akrilat, armirani poliester. Dimenzije nadstrešnica prilagođavaju se zahtevima konkretnih lokacija u smislu postavljanja i potreba korisnika. Kod nas, se uglavnom koriste klasična pokrivena stajališta dok u svetu postoji veliki broj novih tehnoloških rešenja oblikovanja stajališta sa dosta funkcionalnih elemenata, slika 2.7.



a. Klasično sa nadstrešnicom

b. EyeStop

c. Voyager (Putnik)

d. Ecoshe

Slika 2.7 Prikaz klasičnih i savremenih stajališta

Danas najčešće korišćeno je tzv. „EyeStop“, *high-tech* stajalište sa mnogo funkcionalnih dodataka, kao što su: praćenje kretanja autobusa, podaci o vremenu, autobuske rute, više jezične oznake, *touch screen*, internet usluge, senzori za proveru kvaliteta vazduha u okolini i dr. Stajalište može i da se poveže sa mobilnim telefonom putnika i da pronađe odgovarajuću rutu. Ovo stajalište koristi solarnu energiju, slika 2.5b. *Voyager* (Putnik), je stajalište koje obezbeđuje vrhunske uređaje za pomoć putnicima naročito po pitanju putovanja kao što su: bežični internet, CCTV, audio sredstva, koristi solarnu energiju za osvetljenje, ima zaklon i razna obaveštenja, slika 2.5c.

Postoje i novije generacije stajališta, kao što su:

- inteligentno autobusko stajalište, kod koga su kombinovana dva aspekta, okruženje i obaveštenje, sa telefonom, *Wi-Fi* uređajima (WLAN mrežom), WC kabinom i dr.,
- multifunkcionalno stajalište napajano solarnom energijom, kao podrška zelenom konceptu, ima LED osvetljenje, sterilizaciju vazduha, *touch screen*,

uređaj za vodu i razne druge pogodnosti, deo za sedenje je posebno dizajniran i dopunjen je stočićima,

- stajališta sa crvenim krovovima, imaju fotonaponske ćelije kako bi apsorbivale sunčevu energiju i zadovoljile energetske potrebe, displeje kojima se obaveštavaju putnici o dolascima autobusa. *Push-to-talk* (pritisni za pričanje) sistem koji koriste slabovide osobe,
- stajalište za suzbijanje vandalizma, na kojima su postavljene „vruće linije“ kao i vlasnici sa *iPhone*-a mogu da koriste posebnu aplikaciju za slanje slike oštećenja,
- stajališta *Blue big bus* će imati mapu sličnih stajališta, mesta koja u blizini mogu da se posete, mapu puteva, procenjeno vreme putovanja, raspored, nadstrešnice, znake koji će ukazivati na dolazak autobusa, sedišta, kantu i kantu za recikliranje i LED sistem osvetljenja,
- zatvorena stajališta, pogodna za svaku vrstu okruženja sa modernim osvetljenje, sedištima, sa automatskim ventilacionim sistemom sve u cilju sprečavanja da putnici udišu različite gasove iz okruženja,
- *ekošel (Ecoshel)*, koristi integrisane solarne panele i električne generatore kako bi proizveo energiju koja mu je potrebna. Stajalište je sagrađeno korišćenjem isključivo recikliranih materijala, slika 2.5d.

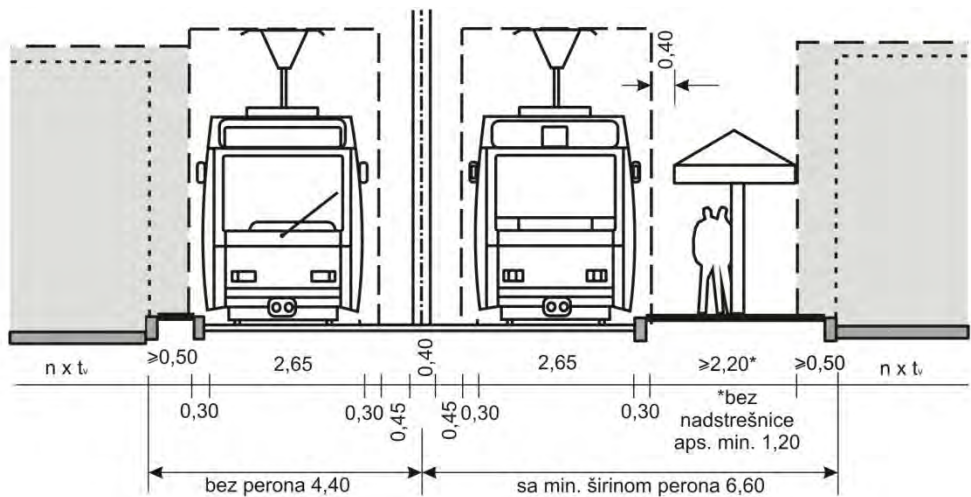
Razlika između stanice i stajališta, u smislu projektnih rešenja svodi se na postojanja kompleksnih infrastrukturnih objekata sa potrebnim instalacijama na stanicama, i jednostavnih rešenja koja se obično sastoje od jednog površinskog perona, nadkrivene peronske čekaonice i urbanog mobilijara u slučaju stajališta. Glavni uslovi kod projektovanja stajališta su njihova urbana integracija i uključivanje u saobraćajni sistem. Stajališta imaju određene zajedničke elemente čija distribucija putnika zavisi od konkretnog slučaja. Stajališta se planiraju sa paralelnim postavljanjem vozila na peronu čime se ostvaruje bočni ulaz u vozila, punktovima za informisanje putnika i drugim osnovnim elementima.

Posebnu vrstu čine „*Taksi stajališta*“, koja služe za prihvatanje taksi vozila. Lociraju se u blizini autobuskih, železničkih, vodnih terminala i drugih značajnih objekata u kojima cirkuliše veliki broj ljudi, kao što su: hoteli, bolnice i ostale masovno posećene institucije. Broj i položaj određuje se prema lokalnim potrebama. Taksi stajališta su opremljena telefonom radi prijema poziva i dogovaranja odlaska vozila na određenu lokaciju.

2.2 TRAMVAJSKA STAJALIŠTA

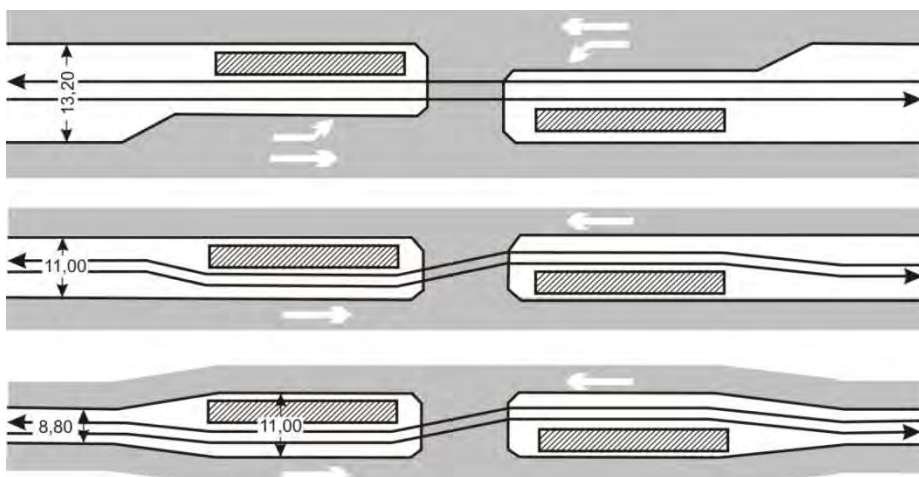
Tramvajska stajališta se organizuju kao posebno uređen deo kolovoza ili u okviru jedinstvenog prostora za tramvaj ili kao njegova delimična proširenja. Karakterističan poprečni profil tramvajskog stajališta dat je na slici 2.8.

Dimenzije perona zavise od načina pristupa putnika i nivoa opreme. Kod brzih tramvajskih linija, koje se vode u srednjoj razdelnoj traci magistralnih saobraćajnica, treba predvideti široke stanične perone, kako bi se do njih, po potrebi, mogli ostvariti denivelisani pešački pristupi.



Slika 2.8 Poprečni profil karakterističnih tramvajskih stajališta

Problem ukupne širine koju treba obezbediti za smeštaj tramvajskih traka i stajališta u sredini poprečnog profila, moć e biti rešen na tri osnovna načina (Slika 2.9). Prvi način je da se čitavom dužinom saobraćajnice obezbedi širina srednje razdelne trake, koja odgovara potrebama za smeštaj staničnih perona. Ovakav pristup treba primeniti kada se tramvajski koloseci smeštaju u sredinu profila gradskog autoputa ili gradske magistrale sa denivelisanim raskrsnicama [13]. Ako je u pitanju saobraćajnica sa površinskim raskrsnicama, ovakav pristup omogućuje smeštaj perona stanice, središnjih drvoreda i neophodnih proširenja kolovoza za leva skretanja.



Slika 2.9 Moguća rešenja tramvajskih traka i stajališta sa položajem u sredini poprečnog profila primarne gradske putne mreže

Polazeći od principa lokacije tramvajskog stajališta, iza površinske raskrsnice, perone je moguće postaviti naizmenično, a koloseke voditi odgovarajućim krivinskim oblicima. U tom slučaju se ne menja geometrija vođenja protočnih vozničkih traka ali se istovremeno gubi mogućnost formiranja posebne trake za leva skretanja. Treća mogućnost podrazumeva vođenje tramvajskih koloseka na najmanje mogućem međusobnom odstojanju, a prostor za perone stajališta obezbeđuje se proširenjem profila.

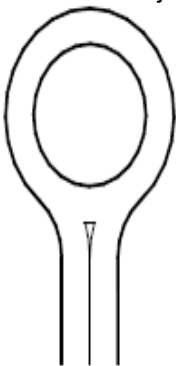
2.3 OKRETNICE (TERMINUSI)

Okretnice (Eng. Terminusi) su početne ili završne stanice JGP, na kojima se realizuju sve tehnološke potrebe vezane za prekid putovanja: promena vozača ili vozila, dispečerski centar, zaustavljanje ili parkiranje, odmor vozača, fiziološke i higijenske usluge i sl. U posebnim slučajevima okretnice mogu biti postavljene u naseljenim mestima na kraju slepih ulica koje nisu namenjene javnom saobraćaju, šumskih kombinata radi izvlačenja drvne građe, vojnih potreba i dr.

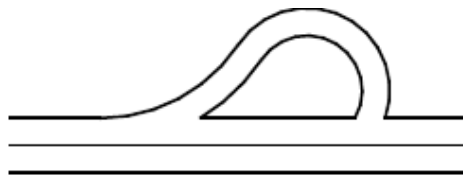
2.3.1 Definisane i podele okretnica

Okretnice su završni terminusi putničkog saobraćaja na određenoj liniji odnosno trasi kretanja vozila javnog transporta, posebna saobraćajna površina koja je projektovana za okretanje motornih vozila, naročito putničkih vozila, autobusa i teretnih vozila. Njihova lokacija je najčešće na krajevima svakog dostupnog puta (cul-de-sac/slepa ulica), ukoliko na razumnoj udaljenosti ne postoji ni jedna druga mogućnost za okretanje vozila. Okretnice za autobuse se izvode na kraju ruta javnog transporta putnika.

Prilikom planiranja okretnice i bezbednog odvijanja saobraćaja, potrebno je koristiti uputstva za proširenje kolovoza u krivini i pri eventualnoj izgradnji serpentina. U slučaju dugih pristupnih puteva, potrebna su okretnice na sredini takvog puta, ukoliko ne postoje nikakvi prelazi, raskrsnice sa drugim putevima ili druge mogućnosti za okretanje vozila.



a. Simetrična okretnica



b. Nesimetrična okretnica

Slika 2.10 Osnovne vrste okretnice

U osnovi okretnice se mogu podeliti u dve grupe po svom obliku na: ovalne (sa kružnim tokom) i pravougaone. U odnosu na radijuse okretanja mogu se podeliti na: simetrične i nesimetrične.

U osnovi postoje dve osnovne vrste okretnica u drumskom saobraćaju, a to su:

- okretnice na proširenju kolovoza koje predstavljaju takozvane simetrične okretnice (lučna ili pravougaona), slika 2.10a
- okretnice pored proširenja kolovoza koja predstavljaju takozvane nesimetrične okretnice (lučna ili pravougaona), slika 2.10b

Svaka vrsta okretnice zahteva detaljno izučavanje u smislu analize lokacije i zahtevanih svojstava saobraćaja za koju se projektuje.

2.3.2 Tehnički elementi okretnica i uslovi funkcionisanja saobraćaja

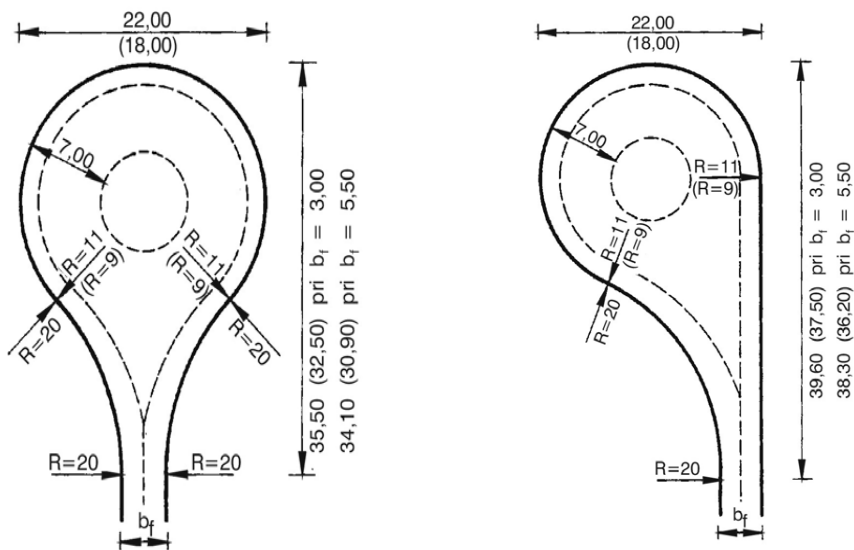
Potrebne dimenzije projektno-tehničkih elemenata okretnice zavise od veličine motornih vozila za koja se okretnica projektuje. Osnovni podatak potreban za projektovanje okretnice je merodavna dužina motornog vozila koja predstavlja rastojanje od prednje ivice prednjeg branika do prednje ivice zadnjeg branika. Podaci o vrednostima D dužine za različite vrste motornih vozila su navedeni u tabeli 2.2. Simetrične pravougaone okretnice mogu biti simetrične i nesimetrične što zavisi od konfiguracije terena i pristupnih saobraćajnica.

Tabela 2.2 Prosečne dimenzije pojedinih vrsta vozila

Relevantno drumsko vozilo	Širina kolovoza (m) za \dot{s}_{voz}	Mečuvosovinsko rastojanje i dužine prednjeg prepusta D (m)
Putničko vozilo	1,8	4
Autobus	2,5	8-9
Mali kamion	2,5	5
Srednji kamion	2,5	6,5
Veliki kamion	2,5	9,1

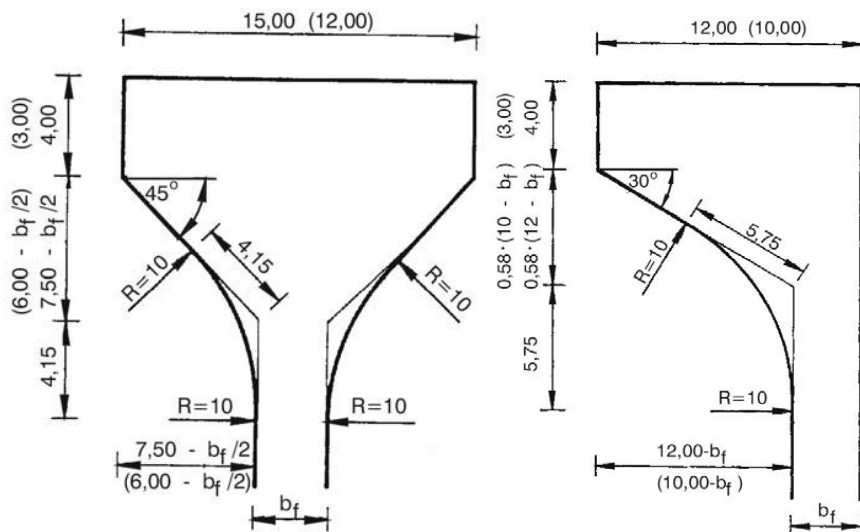
Elementi lučnih okretnica za drumska vozila odnosno prečnici simetričnih lukova dati su, za dužine vozila 9,1 m i u zgradama date su dužine vozila 6.5 m, slika 2.11. Dužine lukova se utvrđuju uzimajući u obzir širinu kolovoza.

Kod ovalnih okretnica, kružnim tokom vozila ostvaruje se kretanjem unapred bez dodatnog manevrisanja. Kod okretnica obavezno je potrebno obezbediti odgovarajuće prostore bez prepreka radi bezbednog manipulisanja, širine najmanje 2 m, koje se nalazi izvan kolovoza određene okretnice. Nesimetrična pravougaona okretnica je prikazana na slici 2.12 sa karakteristikama koje se odnose na vozila za $D = 6.5$ m (dimenzije u zgradama se primjenjuju vrednosti za $D = 5.0$ m). U slučaju takve okretnice, vozilo menja smer kretanja manevrišući "napred-nazad". Dimenzije ove okretnice takođe ne obuhvataju prednji i zadnji prepust vozila, usled čega je potrebno obezbediti odgovarajuće područje bez prepreka, širine najmanje 2 m, koje se nalazi izvan kolovoza navedene okretnice.



a. Prečnici simetrične okretnice
Slika 2.11 Prečnici za okretanje vozila

b. Prečnici nesimetrične okretnice



Legenda: b_f - širina kolovoza na početku okretnice, R - radijus okretanja [m]
Slika 2.12: Simetrično pravougaono okretnice

Kod šinskih sistema okretnice mogu biti simetrične lučne kod tramvajskog saobraćaja ili mobilne sa elektropogonom (sa kružnom promenom smeru kretanja) u železničkom saobraćaju na kojima vozila moraju biti obezbeđena od samo pokretanja i posebnim signalima. Kao okretnica u železničkom saobraćaju se koriste i triangle, kao posebno povezani sistem koloseka.

2.4 ODMORIŠTA I MOTELI

Prvi poznati "plan puteva" nastao je u Kini u vreme cara Yau - 2300 godina pre naše ere. On je planirao i gradio prvu planski mrežu u puteva do većih naselja i reka (luka). Darije I gradi "persijski put" na Srednjem istoku (od mesta Sarder preko Ninive do mesta Suze) u V vek p.n.e. Put je poznat kao *Kraljevski put*, a vreme putovanja na njemu je bilo oko 3 meseca. Put je bio dugačak oko 2600 km i imao je izgrađene "stanice" – konačišta, izvore vode i mesta za noćenje sa čuvarima putnika i konje. Ovakva mesta su omogućavala i promenu životinja koje su u to vreme bile glavno "pogonsko" sredstvo i možemo ih smatrati prvim objektima u tom smislu, a odatle potiče i pojam "stanica", koji vezujemo za ove objekte. Kasnije, organizovani razvoj motela počeo je 1920 godine u Americi paralelno sa razvojem autoindustrije. U početku su to bile viruelne prostorije (dve sobe) da bi u narednom periodu građeni znatno veći 1952 (15 soba), 1959 (35 soba) pa i više. Tri su osnovna faktora u razvoju motela: dobra lokacija, atraktivna pristupačnost i brza i povoljna usluga.

Tokom putovanja, učesnici u saobraćaju pre svega na autoputevima imaju određene zahteve (terminalne, u tranzitu ili obe) koje mogu zadovoljiti u uslužnim objektima, a to su:

- zahteve za smeštajem radi noćenja i odmora,
- sanitarne zahteve,
- zahteve za hranom i vodom,
- nabavka najnužnijih prehrambenih i drugih proizvoda potrebnih za dalje putovanje,
- potreba za saobraćajnim, turističkim informacijama, bankovnim, poštanskim i zdravstvenim uslugama.

Primarne zahteve za odmorom, kao i sanitarne zahteve moguće je zadovoljiti na odmorištima koji sadrže parkirališta, WC kabinom, kontenere za otpad i odgovarajućom opremom (klupe, stolovi, staze za šetanje) i zaštitom od buke u delu koji je namenjen za odmor. Sekundarne zahteve za osveženjem, pićem, brzom hranom i nabavkom osnovnih proizvoda moguće je zadovoljiti u uslužnim objektima koji su raspoređeni na udaljenosti od 25 i 30 km, koji se obično nalaze pored parkirališta za automobile, autobuse i teretna vozila (izuzev u slučaju posebnih režijskih prevoza), ili se kombinuju sa benzinskom stanicom, bifeom i/ili manjom prodavnicom koja nudi hranu u ambalaži, piće, turističke suvenire i rezervne delove za automobile.

Viši nivo usluga nude uslužni objekti pored autoputa, koji su pored parkirališta i snabdevanja gorivom imaju zatvorene restorane i terase, u kojima se nudi raznovrsna topla hrana, po mogućnosti hrana koja je u kulinarskom smislu specifična za područje na kojem se restoran nalazi. Ponuda na takvim lokacijama takođe sadrži i rekreacione površine. One se nalaze na panoramski atraktivnim lokacijama sa zanimljivom okolinom, ukoliko je moguće pored vodenih površina. Takvi centri za snabdevanje bi trebalo da budu raspoređeni na svakih 50 do 60 km.

Najviši nivo usluga pružaju uslužni objekti sa mogućnošću smeštaja u motelu. Uslužni objekti i površine najvišeg nivoa takođe sadrže i turističko-informacioni centar kao i viši nivo trgovinske ponude, koja se ogleda u ponudi lokalnih proizvoda. Takvi centri za snabdevanje treba da budu raspoređeni na svakih 80 do 100 km, i to, ukoliko je moguće, na onim delovima autoputa koji prolaze kroz veća urbana područja.

2.4.1 Podela i osnovna svojstva odmorišta i motela

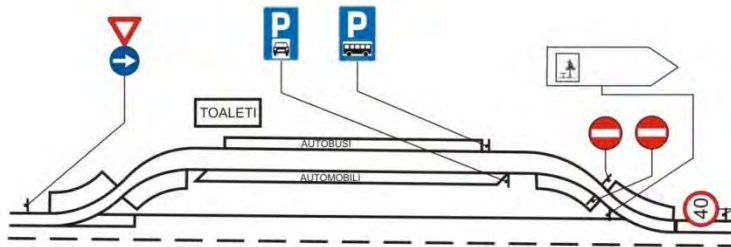
Uslužni objekti pored autoputa projektuju se prema obimu saobraćaja na putevima, koji su namenjeni za potrebe učesnika u saobraćaju (vozača i putnika) razlikuju se po funkciji (opremljenosti) i obimu usluga.

Odmorišta su najjednostavniji tip uslužnog objekta pored autoputa koja su namenjena za odmor i rekreaciju korisnika autoputa. Pored površine za pokretni saobraćaj, odmorište obuhvata sledeće: površine za parkiranje i površine za odmor – rekreacione površine (staza za šetanje, igralište za decu i površina u senci za piknik, stolovi sa klupama i uređena zelena površina). Minimalna komunalna infrastruktura podrazumeva obezbeđenje i održavanje toaleta sa tekućom vodom, lokalnu preradu otpadnih voda, pitku vodu, kontener za odlaganje otpada, električnu energiju, javnu rasvetu i telefon. Svako odmorište takođe ima informativni pano na kojem su naznačene lokalne turističke znamenitosti i zanimljivosti kao i druge informacije.

S obzirom na prostorno uređenje mikrolokacije odmorišta preporučuje se uređenje područja za rekreaciju izvan nivoa površina za parkiranje. Odmorišta se postavljaju obostrano. Značajan kriterijum koji se odnosi na lokaciju odmorišta je turistička privlačnost lokacije – razgledanje pejzaža ili atraktivnih turističkih područja. Preporučuje se zaštita od buke površina koje su predviđene za odmaranje. Na značajnim "turistički atraktivnim lokacijama" preporučujemo postavljanje ugostiteljskog objekta (bifea). U sklopu uređenja lokacije na kojoj se nalazi odmorište moguće je obuhvatiti rešenja za uređenje rekreacionih površina (dečija igrališta), za koja je potrebna priprema posebnih analiza.

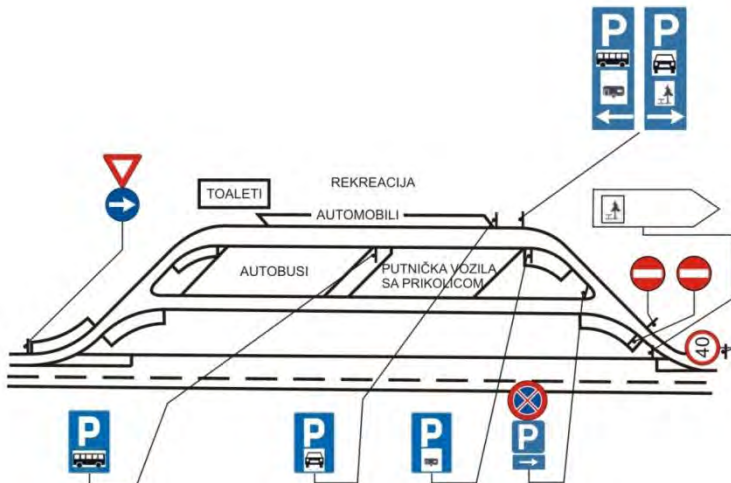
Ukoliko to omogućavaju prostorni uslovi i kriterijumi za odabir lokacije, odmorišta treba da budu locirana na udaljenosti od 10 do 15 kilometara. Okvirna potrebna površina za odmorište iznosi najviše 1 do 2 ha, u zavisnosti od broja mesta za parkiranje i lokacije. Odmorišta se mogu klasifikovati na tri podtipa:

- **Tip 1**, predstavljaju odmorišta sa sezonskom ponudom. Ovu kategoriju čine postojeća odmorišta koja su namenjena za putnički saobraćaj sa razdvojenim parking prostorima za putnička vozila i autobuse. Najmanja su po površini. Mesta za parkiranje se nalaze sa obe strane autoputa. Na odmorištu se nalaze prenosni toaleti, konteneri za odlaganje otpada, a na nekim i bifei koji su otvoreni isključivo u toku letnje sezone, slika 2.13.



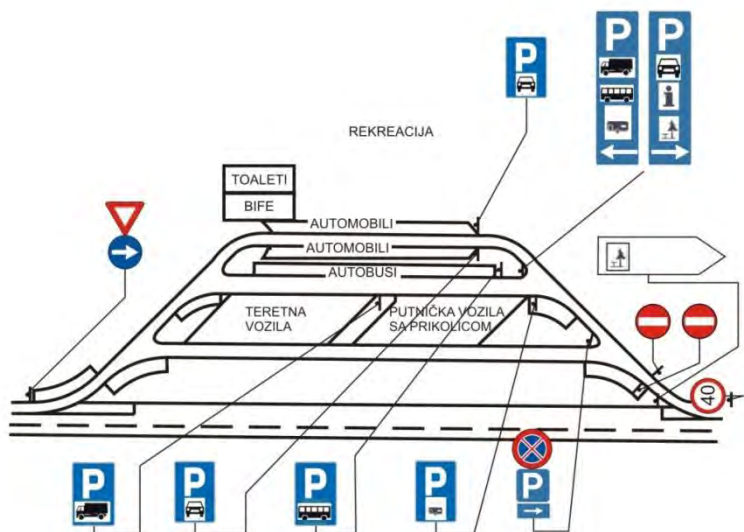
Slika 2.13 Odmoriše tipa 1

- **Tip 2**, čine odmorista sa sezonskom ponudom bez ugostiteljskih objekata. Pored parking prostora za putnički saobraćaj, sadrže prenosne toalete i prostore za odmor i rekreaciju. Zatvorena su u toku zime (pristupni put do odmorista je zatvoren), jer nije moguća upotreba toaleta. Služba za održavanje autoputa vodi računa o toaletima i okruženju, slika 2.14.



Slika 2.14 Odmorište tipa 2

- **Tip 3**, obuhvataju odmorista sa ponudom preko cele godine, uključujući i mali ugostiteljski objekat – restoran. Namenja su za sve vrste vozila radi čega su posebno razvijene parking površine kako za putnička tako i teretna vozila, turističke informacije, restoran, prostor za odmor i rekreaciju. Važan uslove je da ima struja, telefon, pijaća vode i da toaleti budu uređeni i održavani tako da u toku zime ne dođe do zamrzavanja vode u njima. Preporučuje se raspisivanje koncesija za upravljanje ugostiteljskim objektima na više godina, u cilju obezbeđenja kvalitetne ponude, održavanja toaleta i vođenja brige o okolini, slika 2.15.



Slika 2.15 Odmorište tipa 3

Uzimajući u obzir određene lokacije, na pojedinim lokacijama je uobičajeno da se tipovi 1 i 2, odmorišta nalaze sa obe strane puta (paralelno ili jedan iza drugog...). S obzirom na uslužne objekte višeg nivoa, dozvoljena je mogućnost jednostrane, dvostrane ili kombinovane lokacije. Udaljenost između pojedinih vrsta objekata zavisi od njihove funkcije kao i od ekonomskih faktora. Uslužni objekti višeg nivoa treba da budu raspoređeni u prostore sa najvećim brojem zahteva, prema mogućnosti u blizini većih urbanih područja. S obzirom da se određene zahteve, koje zadovoljavaju uslužni objekti, javljaju češće od drugih, uporedo se sa povećanjem obima usluga i ponude povećava razdaljina između uslužnih objekata sa potpunom ponudom u poređenju sa istim sa manje potpunom ponudom.

Udaljenost između određenih vrsta uslužnih objekata zavisi pre svega od postavljenih ciljeva koje lokacijama uslužnih objekata treba postići. Ukoliko želimo pomoću lokacije ili projektovanjem uslužnih objekata pored autoputa da promoviramo državu i njene pojedine regione, njen identitet i raznovrsnost kao i druge ponude prostora kroz koji prolazi autoput, donosi se odluka da se poveća broj uslužnih objekata duž autoputa. Na autoputevima odmorišta se postavljaju na međusobnom rastojanju 10 do 15 km, stanice za snabdevanje gorivom 25 do 30 km, centri za snabdevanje 89 do 100 km.

Motel je ugostiteljski objekat za smeštaj u kojem se pružaju usluge smeštaja, ishrane i pića, lociran uz saobraćajnicu izvan naseljenog mesta namenjen kraćem zadržavanju gostiju, sa najmanje 7 smeštajnih jedinica. Motel je funkcionalna celina koju čini jedna građevina, deo građevine sa odvojenim pristupom i posebnim ulazom, horizontalnim i vertikalnim komunikacijama ili više prostorno odvojenih, ali funkcionalno povezanih građevina. Motel nudi informacije o putevima, saobraćaju i druge servis u okviru motela ili u neposrednoj blizini.

Locirani su na vaŕnijim saobraćajnicama (uglavnom autoputevima i putevima viŕeg ranga) van gradova u blizini većih naselja, značajnih izletišta i odmorišta sa obezbećenom komunalnom infrastrukturom (voda, struja, gas, sveće namirnice, perionica, telefon i dr.), pretežno u ravničarskim terenima. Kategorizacija motela je izvršena u tri kategorije i to sa:

- jednom zvezdicom (Dŕep - Predejane, Uzelac - autoput BG-ZG, Stari hrast - Markovac, Rado - Kuršumlja, Jerina – Malo Orašje, Rodić MB - Kula, Čačak - Čačak i motel Knez - Mladenovac) sa 30 bodova po izbornim elementima,
- dve zvezdice (Era - Ibarska magistrala, Rudare - Rudare, „M“ - Vranje, Vetrenjača - Vršac) sa 50 bodova po izbornim elementima,
- tri zvezdice (Golub petrol - Majur, Predejane - Predejane, Mandić - Bačko Dobro Polje, Livade – Preljina kod Čačka), sa 70 bodova po izbornim elementima.

Svaki motel poseduje tablu sa oznakom kategorije, slika 2.16. Prema [23], odrećene su oznake vrste i kategorije ugostiteljskih objekata za smeštaj kao i uslovi koje moraju ispunjavati. Kod nas nema motela sa četiri zvezdice.

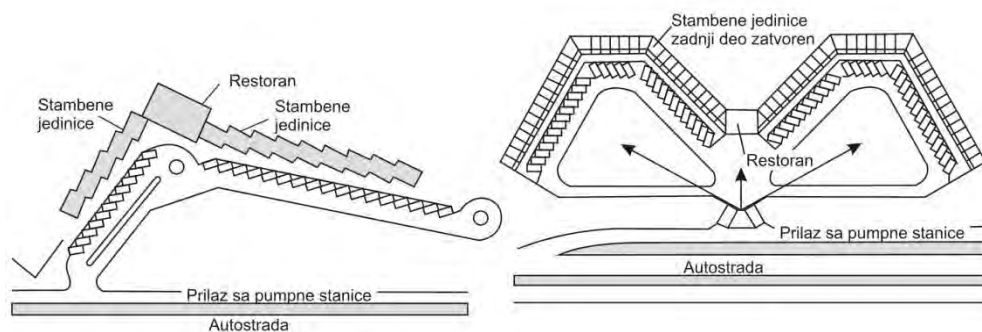


Slika 2.16. Standardizovana tabla sa oznakom kategorije motela

Sastavne delove motela ne čine, stanice za snabdevanje gorivom, autoservisi i drugi sadržaji van osnovne delatnosti motela ali se nalaze u neposrednoj blizini. Za razliku od gradskih hotela koji se grade u visinu, moteli se grade najviše u dve etaže široko postavljene jer je van gradsko zemljište znatno jeftinije na kome se postavljaju različiti sadržaji. Najčešće sadrže 10 do 15 smeštajnih jedinica u jednom objektu ili u nekoliko blokova sa četiri do osam smeštajnih jedinica, slika 2.17.

Raspored smeštajnih jedinica i kvalitet prostorija zavise od ispunjenosti minimalnih tehničkih uslova, ispunjenosti standarda i najbitnije od sanitarno-higijenskih uslova čije održavanje higijene mora biti kvalitetno. Javni toalet mora biti opremljen tećnim sapunom za ruke, papirnim listićima ili uređajem za sušenje ruku uz pomoć vrućeg vazduha, toalet papirom i korpom za oćpatke. Tokom radnog vremena, toaleti se moraju redovno čistiti, snabdevati potrebnom opremom i redovno održavati, što se evidentira na kontrolnoj listi pričvršćenoj na ulaznim vratima sa unutrašnje strane. Broj WC kabina i pisoara u javnim toaletima obezbećuje se srazmerno kapacitetu objekta izraženo brojem konzumnih mesta i to za manje od 20 mesta motel mora imati najmanje jedan potpuno opremljen toalet, zajednički za ŕene i muškarce. Ostali moteli sa kapacitetom od više od 20 mesta za sedenje moraju imati jasno

označene, odvojene javne toalete za muškarce i žene. Ako je kapacite od 20 do 80 mesta, potrebno je da postoje odvojeni toaleti sa jednom WC kabinom i pretprostorom za žene, i jednom WC kabinom, pisoarom i predprostorom za muškarce. Za kapacitet od 80 do 170 mesta, zahtevaju se odvojeni toaleti sa dve WC kabine i predprostorom sa dva umivaonika za žene i jednom WC kabinom i dva pisoara sa dva umivaonika za muškarce. Za kapacitet od 170 do 350 mesta, zahtevaju se odvojeni toaleti sa tri WC kabine i pretprostorom sa tri umivaonika za žene i dve WC kabine i tri pisoara sa tri umivaonika za muškarce. Ako je kapacite preko 350 mesta zahtevaju se odvojeni toaleti sa četiri WC kabine, i pretprostorom sa tri umivaonika za žene, a za muškarce tri WC kabine, četiri pisoara i predprostor sa tri umivaonika.



Slika 2.17. Prikaz rasporeda sadržaja motela

Svi pretprostori moraju biti opremljeni umivaonicima, u skladu sa kapacitetom. Sve WC kabine moraju imati WC šolje sa poklopcima i toalet papir. Svi pisoari moraju imati automatsko ispiranje, sistem osvetljavanja, i moraju biti odvojeni pregradama. Svi toaleti moraju imati prirodnu ili veštačku ventilaciju. Podovi u toaletima izrađuju se od keramičkih pločica ili drugog odobrenog materijala, koji se lako pere i održava i koji nije klizav. Zidovi u toaletima moraju biti obloženi, u visini od poda do plafona, keramičkim pločicama ili drugim voodootpornim materijalom, koji se lako pere i održava i koji nije klizav. Infrastruktura i funkcionalnost recepcije i pulta za registraciju gostiju treba da budu u saglasnosti sa kapacitetom i veličinom hotela. Treba omogućiti istovremeno pružanje svih usluga, kao što su prijavljivanje gostiju, odjavljivanje gostiju, naplata i davanje informacija. Arhitektura, dekor i nameštaj motela, u zavisnosti od odabranih materijala, boja, predmeta i efekata, određuju karakter i ambijent motela.

Sve spavaće sobe, javne prostorije, kuhinje i hodnici moraju biti opremljeni sistemima za protivpožarnu zaštitu u skladu sa posebnim propisima. Signalizacija za hitne slučajeve, protivpožarni aparati, creva za vodu visokog pritiska i hidranti se moraju redovno proveravati, o čemu se sastavlja izvještaj koji mora biti dostupan turističkom inspektoratu na njegov zahtev. Maksimalna udaljenost od motelskih soba do stepenica ili nekog drugog izlaza za slučaj požara koji je za to obezbeđen, ne sme biti duža od 30 m. Signalizacija izlaza mora biti osvetljena (min. 1 LUX) sa sopstvenim izvorom energije.

Svaki izgrađeni motel treba da ima odvojeni parking prostor, lociran izvan prostora za odmor, namenjen za putnička i teretna vozila, prikolice za čamce, motocikle itd. Kapacitet parking prostora treba da iznosi najmanje jedno parking mesto za svako smeštajno mesto. Zabranjeno je parkiranje na duže vreme prikolica za čamce, kola, motocikala, opreme za kampovanje ili bilo kojih drugih vozila na lokaciji motela. Nije dozvoljeno postavljanje šatora za kampovanje u spoljašnjem parking prostoru.

2.4.2 Organizacija spoljnog i unutrašnjeg saobraćaja

Organizacija saobraćaja predstavlja jedan od izbornih elemenata na osnovu kojih se vrši kategorizacija motela. Raspored objekata i prostora namenjen saobraćaju bitan je za spoljni izgled objekta i hortikulturno uređenje. Sam prilaz motelu, uređuje se preme bezbednoj dužini zaustavljanja u zavisnosti od dozvoljenih brzina kretanja vozila po putu na kome je lokacija motela. Traka za usporavanje/ubrzavanje vozila se koristi na magistralnim putevima izvan naselja gde je gustina toka veća od 3600 vozila/sat kod brzina 70 km/sat gde dužina trake treba da iznosi najmanje 60 m. Za autoputeve gde je dozvoljena brzina preko 100 km/sat dužina trake treba da iznosi do 150 m.

Tok vozila, unutar lokacije, definisan je pravcem ka recepciji motela radi kratkotrajnog zadržavanja u smislu dobijanja potrebnih informacija ili preuzimanja smeštajne jedinice. Nakon toga, vozilo se upućuje na parking prostor ili garažu u koje se nalazi neposredno uz smeštajnu jedinicu. Kod napuštanja lokacije tok kretanja vozila je suprotan dolazećem, vozilo sa parkinga odlazi do recepcije i po završetku odjave (kontrole i predaje ključeva) odlazi sa lokacije.

Odnos parking mesta i soba nalazi se u odnosu 1:1 ali najčešće 2:1 zbog tranzitnih posetilaca koji koriste vrlo kratko parking prostor motela. Odnos broja posebnih parking mesta za autobuse i teretna vozila u odnosu na broj smeštajnih jedinica 1:5 ili 1:3. Natkrivena parking mesta za putnička vozila koriste gosti sa uslugama smeštaja. Većina motela ima obezbeđeno čuvanje vozila (čuvar ili video nadzor). Neki moteli imaju garažu na mesta i njihov odnos sa brojem smeštajnih jedinica iznosi 1:5.

Vrlo su značajni ostali sadržaj kao što su pranje kola, servisi za popravku kola, pristup i saobraćajna povezanost. Svakako je značajnije ako je servis za pranje kola uz motel od rastojanja servisa do 5 km u kom slučaju se umanjuje kvalitet motela. Isto važi i oko servisa za popravku motornih vozila da li se nalazi uz motel ili do 5 km od motela. Vrlo je bitan i položaj stanice za snabdevanje gorivom, da li je do 2 km ili se nalazi uz motel. Pristup i saobraćajna povezanost za glavnom saobraćajnicom ili eventualno drugim vidovima saobraćaja predstavljaju značajne elemente kod izbora lokacije motela a time i kod dalje eksploatacije motela.

3 AUTOBUSKI TERMINALI

U teoriji i praksi koriste se istovremeno termini autobuski terminal i autobuska stanica kao sinonimi za organizovanu površinu gde autobusi, počinju, završavaju ili tranzitiraju vožnju, ostvaruju kontakt sa putnicima u smislu zadovoljenja njihovih zahteva. Oba termina je pravilno koristiti, mada je obično preciznije koristiti termin autobuska stanica (u daljem tekstu: stanica), jer su u većini slučajeva stanice prolazne i nemaju završni karakter sa dužim zadržavanjem autobusa kao što je slučaj u terminalima u okviru kojih postoje i parking zone za ostavljanje vozila između dve vožnje.

Termin autobuska stanica se obično koristi za „off-road“ lokacije sa najmanje osnovnim elementima neophodnih putnicima, dok terminal podrazumeva potpuno opremljenu autobusku stanicu sa svim pratećim sadržajima. U mnogim mestima većina putnika počinje i završava svoja putovanja na autobuskim stanicama, dok su autobuski terminali uglavnom locirani u velikim gradovima gde se sučeljavaju, počinju i završavaju vožnje dva ili tri vida transporta. Ukoliko u jednom terminalu putnici počinju ili završavaju vožnje više vidova transporta, onda se koristi širi pojam „putnički terminal“. Opremljenost stanica i terminala uslovljava i značajnu razliku u veličini prihoda operatora koji se mogu ostvarivati u ovim objektima.

3.1 DEFINISANJE I PODELA AUTOBUSKIH TERMINALA

Autobuski terminali predstavljaju putničke stanice na kojima se zadovoljavaju transportno - tehnološki zahtevi putnika i autobusa. Postoji više definicija, pa se mogu definisati kao:

- organizovan prostor gde putovanje počinje ili se završava,
- mesto gde se obavlja kontakt između putnika i autobusa,
- organizovan prostor na kome se zadovoljavaju različiti zahtevi korisnika autobuske stanice.

Cilj izgradnje terminala je da se na jednom mestu ponudi organizovana i kvalitetna transportna usluga svim korisnicima (pri čemu se pod korisnicima podrazumevaju i putnici i autobusi), radi čega mora imati niz funkcija kojima će moći da zadovolji zahteve koji se pred terminal postavljaju.

Podela je nastala kao posledica zahteva da međugradske i prigradske autobuske stanice moraju imati određene tehničke karakteristike. Administrativna podela podrazumeva podelu na:

- **međugradske,**
- **prigradske,**
- **tranzitne** - autobusi su u prolazu, predstavljaju jednu od usputnih stanica,

- **mešovite ili kombinovane.**

Tip autobuske stanice se određuje na osnovu procenta putnika koji svakodnevno putuju sa autobuske stanice u odnosu na ukupan broj putnika, pa u vezi s tim razlikujemo sledeće kategorije putnika:

- **prigradski putnici** - putnici koji svakodnevno ili često putuju sa date autobuske stanice bez obzira na dužinu linije i
- **međugradski putnici** - putnici koji povremeno ili retko putuju sa date autobuske stanice bez obzira na dužinu linije.

Pojmovi prigradskog i međugradskog putnika uvedeni su s obzirom na razlike u njihovim karakteristikama. Prigradski putnici znaju sadržaj i vreme rada autobuske stanice, vreme i mesto polaska, dolaze neposredno pred polazak, nemaju pratioce, nemaju prtljag i imaju pretplatnu kartu, dok se međugradski putnici imaju manje informacija o sadržaju stanice i polascima, često imaju pratioce i prtljag i dolaze ranije radi kupovine karte. Srednje vreme boravka na autobuskoj terminalu određuje izbor sadržaja i kapacitet istog. Za određivanje tipa autobuske stanice važno je utvrditi procenat putnika koji svakodnevno ili često putuju sa autobuske stanice – **dnevni migranti** i koji se računau odnosu na ukupan broj putnika.

3.2 KORISNICI AUTOBUSKIH STANICA

Polazeći od zahteva koji ispostavljaju korisnici autobuske stanice, utvrđuju se kategorije korisnika iste:

1. **putnici** (u dolasku, odlasku i u tranzitu),
2. **posetioci** (u zavisnosti od veličine, lokacije, sadržaja stanice pojavljuje se određeni broj posetilaca autobuske stanice),
3. **pratioci** (kategorija korisnika koji nekog ispraćaju ili dočekuju),
4. **zaposleno osoblje autobuske stanice**,
5. **osoblje autobusa** (vozačko osoblje).

Sa gledišta utvrđivanja strukture i kapaciteta važno je definisanje kategorija korisnika autobuske stanice. Da bismo utvrdili odnose između zahteva, vrste usluga i kapaciteta potrebno je bliže poznavati karakteristike svake kategorije korisnika pojedinačno, kao i uzajamne odnose između različitih kategorija korisnika i funkcija na terminalu.

Osnovni **zahtevi putnika, pratilaca i posetilaca** obuhvataju:

- prijem i otprema putnika iz i u grad (prihvat putnika koji iz grada dolaze u zonu autobuske stanice ili obrnuto),
- rezervacija i kupovina karata, čuvanje prtljaga, informacije, korišćenje toaleta, kao i kraći i duži boravak u zoni autobuske stanice (javlja se zbog čekanja na naredni polazak ili dolazak nekog autobusa) i

- ulazak i izlazak putnika i prtljaga u i iz autobusa.

Prateći zatevi su vezani za vreme boravka korisnika u zoni autobuske stanice (zahtevi za korišćenje elemenata iz grupe ugostiteljstva, trgovine, usluge i zabave).

Zahtevi osoblja zaposlenog na autobuskoj terminalu su vezani za odvijanje radnog procesa u pogledu obezbeđivanja ugodnog radnog prostora, prostora za parkiranje vozila, korišćenja toaleta, toplog obroka i dr. Kroz grupu **zahteva vozačkog osoblja** identifikuju se i ispostavljaju zahtevi preduzeća odnosno transportnih sredstava i obuhvataju:

- prijem i otpremu autobusa,
- smeštaj autobusa,
- prostor za kraći i duži boravak vozačkog osoblja,
- korišćenje toaleta,
- zahtev za predstavništvom prevoznika kao i
- zahtev za održavanjem vozila (hitne intervencije - tehničke intervencije, pranje, čišćenje vozila).

Pred autobusku stanicu se postavljaju i specifični zahtevi:

- snabdevanje određenih sadržaja,
- odvoženje smeća i ambalage,
- postojanje stanice policije i
- postojanje zdravstvene stanice.

Ovi zahtevi se definišu u projektu organizacije rada autobuske stanice.

3.3 TIPOVI AUTOBUSKIH STANICA I NJIHOVO SISTEMSKO FUNKCIONISANJE

U zavisnosti od tipova korisnika na autobuskoj stanici, tj. da li autobuske linije povezuju dva ili više gradova na većim udaljenostima ili povezuju grad sa bližom okolinom, stanice se dele na:

- mećugradske,
- prigradske,
- mešovite i
- tranzitne.

Mećugradske stanice odlikuje mali procenat svakodnevnih putnika, dok je ovaj procenat kod prigradskih stanica veliki. U praksi su čisto prigradske i čisto mećugradske stanice veoma retke, te je najveći broj stanica mešovitog tipa.

Tranzitne stanice se nalaze u gradovima koji su smešteni na putu između dva velika grada, te se u njih obično svraća radi odmora vozača i putnika. Predviđanje tipa stanice i procenta prigradskog, odnosno međugradskog saobraćaja, veoma je važno, jer od toga zavisi kapacitet i struktura stanice.

U velikim gradovima je opravdano razdvojiti prigradske od međugradskih stanica, jer putovanje prigradskim autobusima traje kratko, te je bitno da se što manje vremena provede u kretanju putnika iz grada do autobuske stanice. U malim gradovima nema opravdanja za razdvajanje prigradskih i međugradskih autobuskih stanica, jer su kretanja putnika iz bilo kog dela grada uglavnom u radijusu pešačke dostupnosti. Zato su ovi tipovi stanica u malim gradovima objedinjeni.

S obzirom da autobusku stanicu čine elementi koji su međusobno povezani po određenim zakonitostima, što odgovara definiciji sistema, ona se može posmatrati kao sistem. Transportni sistem svake zemlje se deli na putnički i teretni, a svaki od njih se može dalje podeliti prema vidovima prevoza, u okviru kojih postoje i vozila i terminali kao elementi sistema. Ako se izdvoji autobuski prevoz putnika, može se reći da je autobuska stanica podsistem osnovnog transportnog sistema, čiji je cilj da obezbedi kvalitetan prijem i otpremu putnika i autobusa.

Po teoriji sistema, autobuska stanica se ubraja u tehnološke, organizacione, funkcionalne, složene i otvorene sisteme.

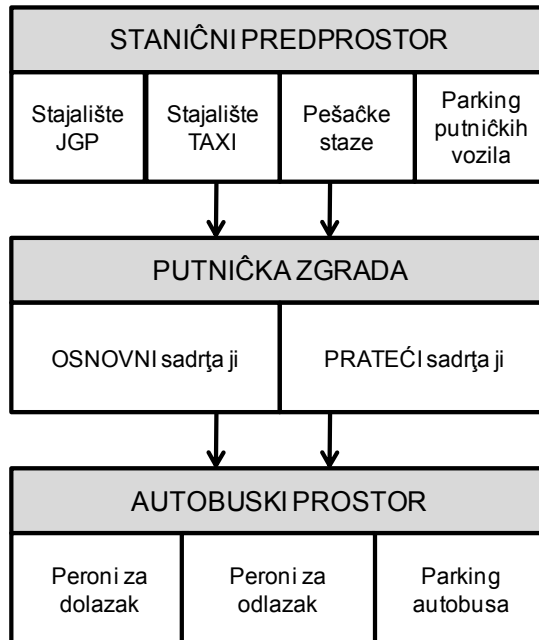
3.3.1 Autobuska stanica kao tehnološki sistem

Prijem i otprema putnika i autobusa u autobuskoj stanici obavlja se po tehnološkim principima, a prilikom projektovanja autobuske stanice po istim principima se vrši izbor lokacije, raspored elemenata autobuske stanice i uspostavljaju neophodne tehnološke veze između njima. Osnov tehnoloških principa su: **tokovi kretanja putnika u dolasku i odlasku i zahtevi korisnika u odnosu na autobusku stanicu.**

3.3.2 Autobuska stanica kao organizacioni sistem

Svaki organizacioni sistem ima svoj cilj, a cilj transportnog sistema prevoza putnika autobusima jeste prevoz između dve tačke na liniji. Cilj autobuske stanice, kao podsistema u okviru navedenog sistema, jeste kvalitetan prihvat i otprema putnika i autobusa.

Da bi autobuska stanica funkcionisala kao organizacioni sistem po tehnološkim principima, potrebno je da postoje tri organizacione celine: stanični predprostor, putnička zgrada i autobuski prostor. Svaka od ovih celina, koje čine podsisteme autobuske stanice, imaju svoje podsisteme, koji predstavljaju elemente autobuske stanice (Slika 3.1).



Slika 3.1. Organizaciona struktura autobuske stanice

Sloţeni sistemi su često organizaovani u hijerarhijskom poretku, tj. njegovi elementi se povezuju po vertikalnoj liniji, pri čemu sistem ima starešinstvo nad podsistemima. Karakteristike hijerarhijske uređenosti su: hijerarhističnost, prioritet višeg nivoa i prolaz sa nižeg nivoa ka višem nivou. Kod autobuskih stanica, prioritet ima osnovni cilj (prijem i otprema putnika i autobusa), zj. Podsistemi koji svojom funkcijom obezbeđuju ostvarenje osnovnog cilja. To su šalteri za prodaju karata i peroni za autobuse. Prateći elementi imaju najmanji sistem hijerarhističnosti.

3.3.3 Konstitucija i hijerarhija autobuske stanice

Autobuska stanica predstavlja ključno mesto u saobraćajnoj infrastrukturi grada, putem koje se ostvaruje veza sa svim većim gradovima u zemlji. Vaţna funkcija stanice je i u obezbećivanju protoka velikog broja putnika i autobusa što sve zahteva pouzdan, racionalan i automatizovan sistem rada svih procesa koji se odvijaju na stanici. Veoma je vaţno da se kod velikih stanica neki procesi odvijaju tokom 24 sata što dodatno oteţava realizaciju bilo kakvih intervencija koje zahtevaju zastoje u radu.

Sve to zahteva angaţovanje značajnih finasijskih sredstava, organizacione i stručne kadrove ostvarujući dobit i ulaţuci u dalji razvoj stanice. Osnovni cilj stanice kao posebnog statusno regulisanog društva je eksploatacija kapaciteta stanice uz ostvarivanje maksimalnog prihoda. Ako je stanica u vlasništvu nekog drugog društva i predstavlja njenu organizacionu jedinicu onda je cilj sličan, izuzev što se

maksimalan prihod ostvaruje na nivou celog društva kome stanica pripada. U upravljanju stanicom dominira ekonomski kriterijum poslovanja u kojima je dominantan deonički kapital. Takođe, korisnici imaju svoje ciljeve koji se ogledaju u zadovoljenju njihovih zahteva, visokom kvalitetu usluge, pružanju dodatnih usluga i sve po najpovoljnijim cenama.

Stanica je višenivovski funkcionalni sistem, sa svim funkcijama koje su potrebene za izvršenje njene osnovne i drugih pratećih delatnosti. U suštini stanica ima standardni model funkcionalne strukture preduzeća koju karakteriše broj formiranih funkcionalnih jedinica koji je jednak jednak broju poslovnih funkcija. Ovaj model organizacione strukture bi bio odgovarajući za manja i srednja preduzeća jer je izvršena centralizacija, po dubokoj podeli rada, sa uskim rasponom kontrole i dr. Tržišni uslovi rada usloveli su dalje usavršavanje podele rada kako između privrednih subjekata tako i unutar organizacione strukture stanice. U stanici su odvojene aktivnosti odlučivanja i koordinacije od izvršnih poslova. To je ustvari vertikalna hijerarhijska podela rada kojom su uspostavljeni posebni organi upravljanja i rukovođenja.

Izvršenje parcijalnih zadataka stanice po pojedinim tehnološkim celinama (stanični predprostor, putnička zgrada, autobuski prostor) zahteva odgovarajuću koordinaciju poslova između svih nosilaca funkcije izvršenja, a obaveznost izvršavanja zadataka pojedinih organizacionih celina odnosno jedinica i ostvarivanje ciljeva društva kao celine obezbeđujući kreativno korišćenje postojećih kapaciteta stanice, stvaranje inovacija, izbegavanje neracionalnosti, prilagođavanje promenama i preuzimanje rizika.

Poslovi i zadaci stanice su određeni po hijerarhijskim nivoima upravljanja. Sva prava upravljanja imaju vlasnici kapitala, ali radi racionalnijeg funkcionisanja, oni deo svog autoriteta prenose na predsednike, direktore i menadžere, i retko kad na radnike. Postojanje funkcionalne hijerarhije omogućava: povezivanje funkcija društva, dvosmernu komunikaciju (vertikalni kanal – odluke na dole, a predlozi i izveštaji na gore), stalni portfolio sa istim ili sličnim uslugama. Najniži i nivo stanice su šalteri za prodaju karata u kojima se realizuju početni ciljevi korisnika stanice.

3.4 TEHNOLOŠKE CELINE AUTOBUSKE STANICE

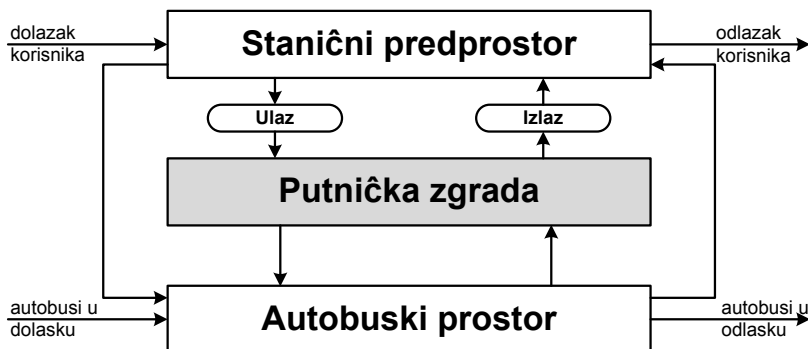
3.4.1 Osnovne tehnološke celine autobuske stanice

Posmatrajući zahteve koji se postavljaju u funkcionisanju autobuske stanice, ona treba da se sastoji iz tri prostorne celine (Slika 3.2):

1. **stanični predprostor** – prostor na kome se zadovoljavaju zahtevi korisnika vezani za prijem ili otpremu korisnika u grad ili iz grada,
2. **putnička zgrada** – uvek orijentisana prema onom delu grada iz koga dolazi najveći deo korisnika (po pravilu to je centar grada) i
3. **autobuski prostor** – realizuju se zahtevi za prijem i otpremu putnika i autobusa.

Putnici dolaze i odlaze sa autobuske stanice raznim vidovima kretanja (pešačenjem, taksijem, vozilima JGPP-a ili putničkim automobilom), pa je neophodno obezbediti određene elemente za njeno funkcionisanje: pešački prelaz, stajalište za taksi vozila, vozila JGTP-a, parkiralište za putničke automobile. Broj ovih elemenata zavisi od specifičnosti lokacije autobuske stanice, kao i od veličine grada.

Lokacija autobuske stanice se bira tako da bude najpovoljnija za korisnike, a naročito se mora voditi računa koliki procenat korisnika dolazi pešačenjem na stanicu.



Slika 3.2. Šema autobuske stanice

a. Stanični predprostor

Korisnici autobuske stanice za svoje kretanje iz grada prema autobuskoj terminalu ili od stanice ka gradu mogu koristiti: vozila javnog gradskog prevoza, taksi vozila ili putničke automobile. Takođe, jedan broj korisnika dolazi i odlazi sa stanice pešačenjem.

Prostor za pristajanje, tj. stajalište javnog gradskog prevoza potrebno je obezbediti ukoliko postoji jedna ili više linija javnog gradskog prevoza do autobuske stanice. U slučaju da je stanica JGP početna, potrebno je, pored stajališta, obezbediti i prostor za okretanje vozila JGP.

Za taksi vozila potrebno je obezbediti stajalište, a za putnička vozila prostor za pristajanje ispred putničke zgrade, parkiralište za kratkotrajno i dugotrajno zadržavanje vozila.

Putničku zgradu i stanični predprostor potrebno je povezati pešačkim stazama.

b. Putnička zgrada

U osnovi sadržaji putničke zgrade mogu se grupisati na primarne i sekundarne. Elemente osnovnog ili primarnog sadržaja putničke zgrade čine neophodni tehnološki elementi koje autobuska stanica mora da ima da bi mogla normalno da funkcioniše. U elemente osnovnog sadržaja ubrajaju se: holovi i prolazi kojima se odvijaju kretanja putnika u polasku, dolasku i tranzitu sa šalterima za informacije,

prodaju karata, kao i kretanja pratilaca, prostorije za prihvat voznog osoblja, prostor za upravljanje radom stanice i saobraćaja u dolasku i odlasku, toalet, garderoba i dr. Kako je postojanje primarnih sadržaja nužnost i samo po sebi nije profitabilno, teži je da se minimizira i gde je god moguće eliminiše. Tipičan primer je prodaja karata koja je u potpunosti automatizovana i realizuje se putem interneta ili putem raznih kompjuterskih mreža. Ovi sadržaji se finansiraju od strane putnika prilikom kupovine karata, karte za ulazak na perone, prevoznika koji koriste usluge staničnog prostora, izdavanjem prostora u reklamne svrhe i drugih staničnih usluga.

Sekundarne elemente stanične zgrade, čine elementi pratećeg sadržaja koji pružaju dodatni nivo usluge korisnicima autobuske stanice. Ljudi se zadržavaju na elementima pratećeg sadržaja i na taj način koriste svoje raspoloživo vreme koje im je preostalo do polaska ili dolaska autobusa. Elementi pratećeg sadržaja u izvesnoj meri preuzimaju funkciju čekanja na terminalu. Razlikujemo pet grupa pratećeg sadržaja na autobuskoj terminalu i to su: ugostiteljstvo, trgovina, usluge, zabava i higijena. Sekundarni sadržaji su profitabilni i u njima se ostvaruje zarada od koje i stanicama ima svoj deo.

c. Autobuski prostor

Autobusima se obavlja prevoz putnika u dolasku i odlasku sa stanice. Da bi taj prevoz mogao neometano da se obavlja, potrebno je obezbediti prostor za izlazak i ulazak putnika i prtljaga, pa se formiraju peroni.

Razlikuju se peroni za dolazak i peroni za odlazak. Peroni se sastoje iz dva dela: autobuskog i pešačkog. Autobuski deo perona se sastoji od prostora za manevrisanje autobusa prilikom ulaska i izlaska i mesta gde se zaustavlja autobus. U odnosu na autobuski deo perona, pešački deo je uzdignut i služi za sakupljanje, ulazak i izlazak putnika iz autobusa.

Između dolaska autobusa na autobusku stanicu i ponovnog polaska protekne izvestan period. Za to vreme autobusi moraju biti smešteni na posebnoj površini za parkiranje - smeštaju. Za ponovni polazak autobusa potrebna je određena priprema. Autobuse treba očistiti kako iznutra, tako i spolja, a zatim izvršiti pregled ispravnosti vitalnih uređaja na vozilu za bezbedno dalje kretanje. U tu svrhu potrebno je obezbediti prostor za čišćenje i pranje, kao i prostor gde bi mogle da se obavljaju sitne intervencije na vozilu.

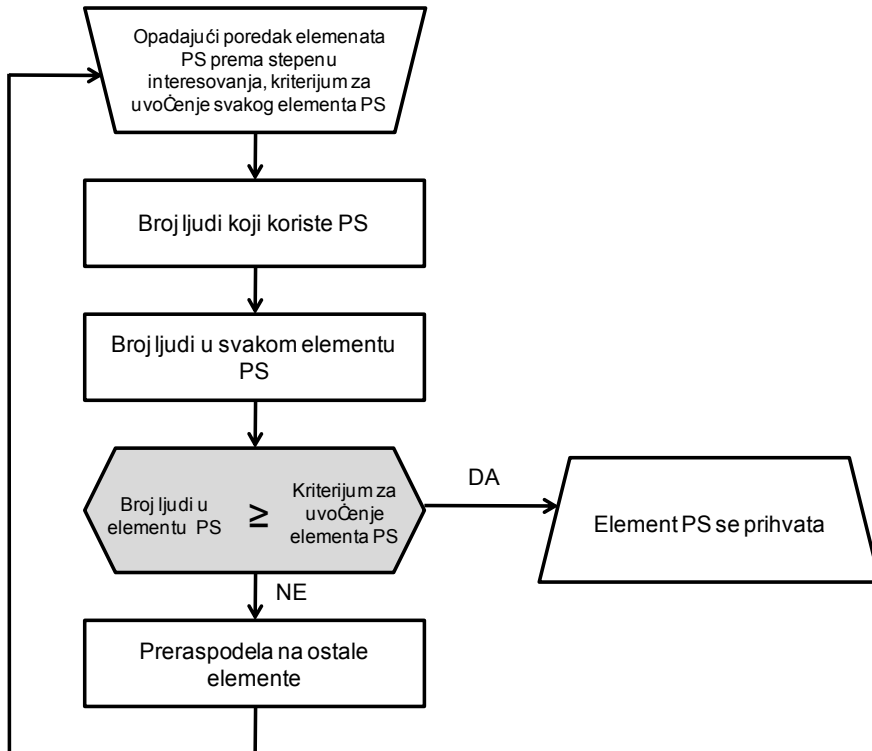
Da bi ovaj deo autobuske stanice mogao neometano da funkcioniše potrebno je sve njegove delove povezati saobraćajnicama. U ovom delu autobuske stanice nalazi se i ulaz i izlaz za autobuse, čime se ostvaruje veza sa spoljnim saobraćajem.

3.4.2 Prateći sadržaji

Prateći ili sekundarni sadržaji se uvode da bi se poboljšao kvalitet usluge korisnika autobuske stanice i obuhvataju elemente iz grupe ugostiteljstva, trgovine, usluge i zabave, kao i higijene. Putnička zgrada se projektuje kao mali ugostiteljski objekat i taj koncept gradnje je nastao 90-ih godina sa ciljem da se izgradi ista u kojoj će se zadovoljavati svi zahtevi korisnika, a ostali prostor opremiti pratećim sadržajima i

izdavati. Kapacitet elemenata i osnovnog i pratećeg sadržaja se definiše prema zahtevima korisnika, ali kriterijum za uvoćenje određenog elementa pratećeg sadržaja predstavlja minimalan broj korisnika koji je potreban da element stanice posluje rentabilno (Slika 3.3).

Raznovrsnost elemenata u pratećem sadržaju zavisi od: vremena zadržavanja korisnika na stanici, spremnosti da se potroši više novca nego za kupovinu karte i stepena interesovanja za pojedini prateći sadržaj.



Slika 3.3. Metodologija izbora elemenata u pratećem sadržaju

a. Ugostiteljstvo

Osnovna svrha organizovanja nekog tipa ugostiteljskih objekata u terminalu je zadovoljavanje određenih zahteva korisnika autobuske stanice, a to su hrana i piće. Nivo ugostiteljstva koji treba uvesti, pre svega zavisi od: tipa autobuske stanice, broja korisnika, vremena boravka korisnika na terminalu, itd. Tako, na primer, kod prigradskih stanica gde zadržavanje korisnika traje kraće, zahteva se specijalan tip ugostiteljstva gde je usluga brža, kao što su kiosci za prodaju hrane i pića, kafe bar, snack bar ili ekspres restoran (Slika 3.4).



Slika 3.4. Prikaz ugostiteljskog staničnog objekta

Kod tranzitnih autobuskih stanica u obzir dolaze samo kiosci za prodaju hrane i pića, gde usluga traje veoma kratko, shodno i zadržavanju autobusa na terminalu. Kod međugradskih autobuskih stanica, gde je zadržavanje korisnika najduže, u obzir dolaze svi nivoi ugostiteljskih usluga.

b. Prodavnice

Putnici često žele da kupe razne artikle pre putovanja. Zbog toga se na autobuskoj terminalu predviđaju najrazličitije prodavnice kao što su: prodavnice novina, duvana, bižuterije, kolonijalne robe, hrane, slatkiša i sl. Od broja korisnika i stepena interesovanja zavisi koju vrstu prodavnice treba organizovati na terminalu.

c. Usluge

U ovu grupu spadaju elementi koji pružaju razne usluge korisnicima autobuske stanice, kao što su: čišćenje cipela, fotografisanje, ekspres hemijsko čišćenje, telefoniranje, poštanske, bankarske i turističke usluge, pedikiri, frizeri i sl. Raznolikost i broj usluga zavisi od broja i stepena interesovanja korisnika.

d. Zabava

Tehnološki elementi sadržaja zabavnog karaktera su razne vrste automata za zabavu u vidu flipera, kladionica, WEB terminala, WEB video igrice i u novije vreme pervazivne igre gde korisnici stanice uz pomoć mobilnog telefona, palm top kompjutera ili RFID-a rešavaju razne zabavne i duhovite zadatke i tako prolaze kroz države („SERB.I.Am“) za odrasle i sa posebnim prostorijama za decu (Slika 3.5). Osnovna funkcija uređaja za zabavu je brže trošenje vremena radi čekanja na polazak ili dolazak autobusa čime vreme čekanja provode u zabavi, a time i prividno skraćuju vreme.



Slika 3.5. Prikaz objekta za dečiju zabavu

e. Higijena

Tehnološki elementi sadrže higijene organizuju se radi zadovoljenja potrebe za ličnom higijenom ljudi i u obzir dolaze kupatila, tuševi, saune.

3.5 KRITERIJUMI ZA RAZMEŠTAJ OSNOVNIH I PRATEĆIH SADRŽAJA AUTOBUSKE STANICE

Postavljanje autobuske stanice je važan element, jer od toga zavisi manje ili više naknadno kretanje do cilja putovanja nekim od vidova gradskog prevoza ili pešačenjem, kao i komfor putnika. To je naročito važno u malim gradovima gde ne postoji neki drugi vid prevoza do i od stanice. Lokacija autobuske stanice zavisi od:

- veličine grada,
- tipa autobuske stanice,
- osnovnih tokova kretanja putnika do i od autobuske stanice,
- razvijenosti JGP i
- mreže gradskih saobraćajnica.

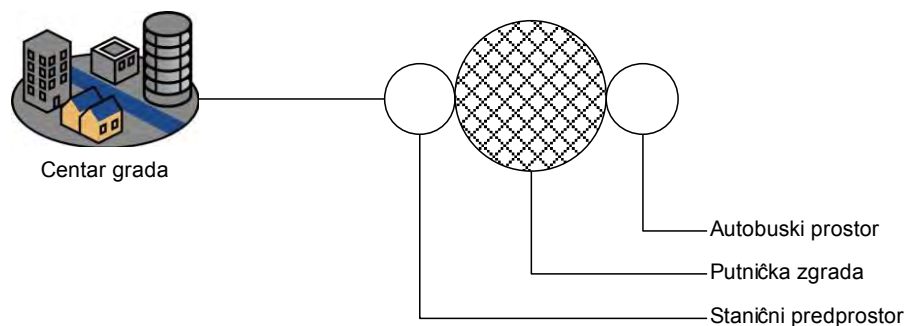
Autobuski saobraćaj predstavlja jedinstven vid vangradskog prevoza, koji može u potpunosti da zadovolji potrebe najvećeg broja putnika, dovozeći ih u deo grada odakle oni mogu najlakše doći do svoga cilja. Osnovni zahtevi putnika od putničkog prostora su:

- vreme putovanja je jedan od značajnih parametara i putnik se rado odlučuje za prevoz koji ima kraće putanje od izvora do cilja putovanja,

- sa učestalim prevozom omogućava se korišćenje većem broju korisnika koji se pojavljuju u različitom vremenu što putnicima pruža veću sigurnost i pouzdanost ,
- pouzdan prevoz za putnika znači sigurnost u pogledu bezbednosti, učestalosti i tačnosti prevoza,
- prevozno sredstvo koje pruža veći komfor je privlačnije za putnika,
- značajan parametar je i vreme pešačenja do autobuske stanice ili stajališta, kao i do cilja,
- presedanje znači obavezno produženje putovanja i smanjenje komfora,
- cena ima značajnu ulogu u opredeljenju za vid prevoza.

Smeštaj autobuske stanice u centar ili blizu centra smanjuje potrebe za pratećim sadržajima u terminalu, jer razne usluge i drugi sadržaji se već nalaze u neposrednoj blizini stanice i gotovo sve linije JGP prolaze kroz centar, što znači da ne treba posebno organizovati prevoz do stanice, pa to čini uštedu. Smeštaj prigradskih autobuskih stanica treba obaviti što bliže centru, ali u nekim slučajevima ima opravdanja i smeštaj na periferiji grada. Za smeštaj prigradske autobuske stanice mora da se zna svrha dolaska većine u grad. Razlog odlaska u grad je pretežno radi posla i škole, odlazak na pijacu, dom zdravlja, prema tome prigradsku autobusku stanicu treba smestiti u blizini mesta gde većina putnika odlazi radi zadovoljenja svojih potreba. Na ovaj način brže se dolazi do cilja putovanja što odgovara većini putnika.

Autobuska stanica se sastoji iz tri celine: stanični pretprostor, putnička zgrada i autobuski prostor. Pri organizaciji ove tri celine važi princip, a to je da ulaz ljudi u putničku zgradu mora biti okrenut ka centru grada. Time je naznačen i položaj ostale dve celine autobuske stanice (Slika 3.6).



Slika 3.6. Opšti princip razmeštaja elemenata autobuske stanice

Određivanje međusobnog rasporeda tri celine autobuske stanice omogućava dalju organizaciju unutar same celine.

3.5.1 Stanični predprostor

Pri organizaciji pristupnih puteva do putničke zgrade mora se voditi računa da se obezbedi direktan pristup vozila, autobusa i automobila do ulaza u putničku zgradu. U neposrednoj blizini ulaza potrebno je obezbediti stajalište za linije JGP, kao i taksi vozila. Front ispred ulaza u putničku zgradu služi samo za pristajanje vozila radi iskrcavanja, odnosno ukrcavanja putnika i prtljaga. Parkiralište putničkih vozila organizuje se u neposrednoj blizini ulaza u putničku zgradu. Treba težići da pešačko kretanje od parkirališta do ulaza u putničku zgradu bude što manje, a nikako veće od 200 m. Kod velikih autobuskih stanica gde se predviđa izgradnja parking garaža a potrebno je težići da parking garaža bude naslonjena uz putničku zgradu. Time se pešačka kretanja svode na minimum, bez presecanja pešačkih tokova. Stajališta taksi vozila treba smestiti u neposrednoj blizini izlaza, odnosno u blizini perona za dolazak.

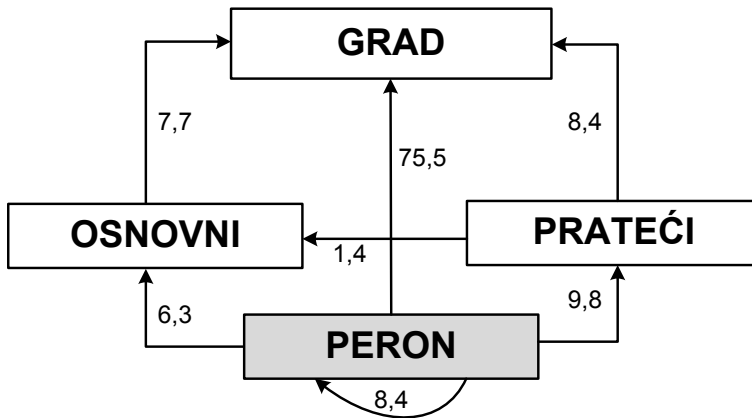
3.5.2 Putnička zgrada

Putnička zgrada se nalazi između staničnog predprostora i autobusnog prostora; time je određena i njena tehnološka funkcija. Putnička zgrada treba da prihvati putnike i ostale korisnike autobuske stanice sa staničnog predprostora i da im pruži sve usluge neophodne za odlazak na put, a zatim da se omogući prilaz autobuskom prostoru, odnosno peronima za polazak. S druge strane, i putnicima u dolasku treba omogućiti prilaz putničkoj zgradi, ali ne i direktan prolaz kroz nju.

Osnov za razmeštaj elemenata putničke zgrade je opšta i detaljna distribucija korisnika autobuske stanice. Opštom distribucijom se dobija razvrstavanje korisnika po grupama elemenata autobuske stanice i ona nam koristi za ocenu posećenosti pojedinih grupa elemenata, kako u dolasku tako i odlasku (Slika 3.7). Iz podataka o opštoj distribuciji mogu da se vide i posebne karakteristike posmatrane stanice, kao i veličina posete bez korišćenja bilo kog sadržaja (prolaz), tranzit, direktan odlazak na peron i sl.[25]. Svi ovi podaci služe da se odredi kapacitet pojedinih elemenata autobuske stanice i pomažu u pri razmeštaju elemenata autobuske stanice.

Gotovo kod svih kategorija korisnika autobuske stanice osnovni tok je ulaz - kupovina karata, a zatim, prema raspoloživom vremenu, potrebi i željama, korisnici se raspoređuju na ostale elemente autobuske stanice. Jedan od bitnih kriterijuma za razmeštaj elemenata je prvi kontakt sa autobuskom stanicom, gde posebnu pažnju treba obratiti na intenzitete kretanja korisnika prema pojedinim elementima autobuske stanice. Redosledu posete pojedinim elementima sa najvećim intenzitetom treba davati prednosti pri razmeštaju.

Korisnici autobuske stanice, pri ulazu u putničku zgradu, treba da imaju jednostavnu orijentaciju i jasan pregled na bitne elemente putničke zgrade. To se omogućuje najbolje ako se po ulasku u putničku zgradu predviđa hol gde se po njegovom obodu smeštaju svi neophodni elementi putničke zgrade.



Slika 3.7. Šema opšte distribucije putnika u dolasku

Hol je centralni deo stanice i na njegovom obodu treba smestiti: šaltere za prodaju karata, garderobu, ugostiteljstvo, prodavnice, usluge i dr. Hol je ujedno i prostor u kome se smešta organizovana površina za čekanje, a služi i kao prostor za komuniciranje između ulaza i izlaza prema peronima.

Rešenje putničke zgrade sa holom i svim potrebnim elementima po njenom obodu važi za manje autobuske stanice, zbog toga je i primena takvog rešenja ograničena. Kod većih autobuskih stanica, zbog nedostatka prostora i potrebe skraćivanja putanje kretanja korisnika, neophodno je ići u nekoliko nivoa, iznad ili ispod nivoa perona. Putničke zgrade sa više nivoa treba projektovati tako da u nivou perona bude prostor za čekanje, ugostiteljstvo i prodavnice koje se češće koriste, kao i službene prostorije stanice (otpravnici, kontrolno-informativni centar i sl.), koje je neophodno smestiti baš u ovom nivou. Šaltere, u tom slučaju, treba smestiti na osnovnom putu ulaz-izlaz iz putničke zgrade. Ostale prostorije treba razmestiti prema raspoloživom prostoru i intenzitetu toka kretanja korisnika autobuske stanice.

Putnicima nakon kupovine karte za prevoz pa do dolaska autobusa preostaje malo vremena, i zato oni teže da se nadu što bliže mestu polaska, ili na takvom mestu odakle najlakše mogu stići do mesta ukrcavanja ili da se nađu na mestu sa kojeg imaju dobar pregled na prostor odakle autobusi polaze. Ova potreba odgovara navikama čoveka i kroz istraživanje je primećena ova pojava, bez obzira na vid prevoza. Imajući u vidu ovu karakteristiku putnika, razmeštaj elemenata putničke zgrade treba podrediti tome.

Šaltere za prodaju karata treba smestiti u neposrednoj blizini osnovnog toka kretanja putnika, a to je: ulaz u putničku zgradu - izlaz prema peronima, ali ne i na njemu. Šaltere za prodaju karata ne bi trebalo smestiti odmah kod ulaza u putničku zgradu, zbog toga što redovi koji se obično stvaraju pred njima, mogu da zatvore ulaz u stanicu. Takođe, redovi ne bi smeli da zatvore osnovni tok kretanja putnika kroz putničku zgradu. Najčešće, putnici po ulasku u zgradu prvo kupuju karte, a zatim koriste ostale usluge putničke zgrade i zbog toga šaltere treba razmestiti pre ostalih elemenata. Ispred šaltera treba ostaviti dovoljno prostora za stvaranje redova putnika koji čekaju na kupovinu karte za prevoz.

Šalteri informacija se smeštaju na vidnom mestu. Mogu se smestiti odmah kod ulaza u stanicu, ili pak negde po strani od osnovnog toka, ali vidno naznačeni.

Autobus je jedino prevozno sredstvo vangradskog prevoza koji nema u svom prostoru sanitarni prostor (osim izuzetno). Zbog toga toalet na autobuskom terminalu se koristi češće nego kod drugih terminala. Toalet treba da ima vezu sa holom, bilo da se nalazi u njegovoj ravni ili ispod njega. Poželjno je da se omogući istovremena poseta toaletu i sa strane perona i iz putničke zgrade. Ovakav raspored toaleta je obavezan kod autobuskih stanica kod kojih se pojavljuje veći broj tranzitnih linija.

Garderoba je najpre potrebna putnicima u dolasku, a zatim i korisnicima u putničkoj zgradi. Zbog toga, ukoliko je to moguće, treba obezbediti dvostruki prilaz garderobi i sa strane osnovnog toka kretanja putnika u dolasku i iz hola putničke zgrade. Ukoliko to nije moguće, onda garderobu treba smestiti bliže ulazu u putničku zgradu.

Na autobuskom terminalu ima različitih ugostiteljskih usluga i zavisno od veličine stanice predviđa se jedan, dva ili više tipova ugostiteljskih usluga. Osnovni princip razmeštaja ugostiteljskih elemenata jeste taj da se oni nalaze tamo gde se nalazi i najveći broj putnika, a to su uglavnom mesta blizu perona. Pogrešno je smeštanje ugostiteljskih elemenata na mestima koja su udaljena od perona, kao što su spratovi, udaljeni delovi stanice i sl., jer u tom slučaju ti objekti su malo iskorišćeni i posluju nerentabilno. Putnik voli, dok sedi u ugostiteljskom objektu, da ima pregled na perone u svakom momentu.

Prodavnice se smeštaju u prostoru putničke zgrade koji preostaje posle smeštaja elemenata osnovnog sadržaja i ugostiteljstva. Prodavnice koje se češće koriste treba da se smeste na ulazu u stanicu, ili, pak, u blizini perona, kako bi mogla da se obavi kupovina i sa perona. Službene prostorije se takođe nalaze u putničkoj zgradi i, po pravilu, ne treba da se mešaju sa putničkim prostorijama. Poželjno je da službene prostorije imaju poseban ulaz, odvojen od putničkog. Ako ne postoji prostor po obodu hola, onda je najpogodnije da se službene prostorije smeste na spratu. Službene prostorije vezane za rad šaltere služe za prodaju karata mogu biti u sastavu šaltera, ili na nekom posebnom mestu, što zavisi od tipa stanice i organizacije koja rukovodi njenim radom.

3.5.3 Autobuski prostor

Mesto ulaza i izlaza iz autobuske stanice zavisi od mogućnosti prilaza lokaciji autobuske stanice, razmeštaja ostalih elemenata i organizaciji kretanja autobusa u okviru autobusnog prostora. Ulaz i izlaz mogu biti na istom mestu, ili pak razdvojeni. Osnovni princip koji pri tom mora da se poštuje jeste da sva kretanja u okviru autobusnog prostora budu jednosmerna i da nema mešanja autobusnog saobraćaja sa ostalim vidovima saobraćaja ili pešačkim kretanjima.

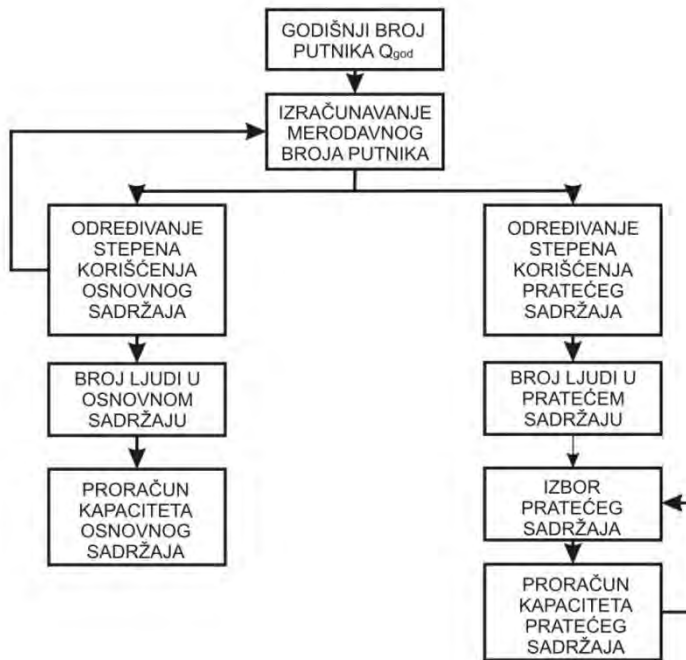
U neposrednoj blizini ulaza u autobuski prostor treba da se nalaze peroni za dolazak. Peroni za dolazak treba da imaju neposrednu vezu, s jedne strane, sa autobuskim preprostorom a, s druge strane, sa putničkom zgradom. U nastavku

perona za dolazak, ali odvojeno od njih, treba da se nalaze peroni za polazak, a takođe i veza sa parkingom autobusa.

Sa parkirališta autobusa, ulivanjem u osnovni tok, treba da se omogući direktan pristup peronima za polazak. Ako se predviđa smeštaj objekata za negu, stanice zasnabdevanje gorivom i sl. u okviru autobusnog prostora, onda te objekte treba smestiti u okviru parkirališta ili na mestima koja su izdvojena od glavnog toka kretanja autobusa.

3.6 UTVRĐIVANJE VELIČINA ZNAČAJNIH ZA OPTIMIZACIJUTEHNOLOŠKIH ELEMENATA STANICE

Zadatak koji se postavlja prilikom dimenzionisanja autobuske stanice je utvrđivanje strukture i kapaciteta autobuske stanice. Pod strukturom autobuske stanice podrazumevaju se elementi stanice u staničnom pretprostoru, putničkoj zgradi i autobuskom prostoru. Pod kapacitetom se podrazumeva potreban broj jedinica nekog elementa ili broj ljudi potrebnih za opsluživanje merodavnog broja korisnika.



Slika 3.8. Postupak određivanja strukture i kapaciteta autobuske stanice

Na osnovu broja putnika u projektnoj godini koji je polazni podatak u dimenzionisanju stanice, potrebno je odrediti strukturu stanice i izračunati potrebne kapacitete za svaki poseban element stanice (Slika 3.8). Veličina stanice, njena struktura i kapacitet zavise od niza parametara. Izračunavanjem tih parametara

utvrđiće se njihov uticaj na strukturu i kapacitet stanice i time bliže odrediti njihov značaj.

3.6.1 Definisanje merodavne veličine za dimenzionisanje

Pri projektovanju autobuskih stanica, ili stanica nekog drugog vida prevoza, kao polazna veličina za određivanje kapaciteta svih predviđenih elemenata uzima se merodavni broj putnika, izražen kao broj putnika na sat. Ovaj broj (put/h) u literaturi se različito naziva: "peak-hour passengers" ili jednostavno "peak-hour", "normalni vršni časovni protok". Merodavni broj putnika zavisi od broja putnika i njihove raspodele pojavljivanja u posmatranom periodu. Ako se analizira broj putnika po satima u toku dana na terminalu, uočava se pojava različitog broja putnika zavisno od dana u nedelji ili mesecu. Ova neravnomernost je uglavnom vezana za karakter saobraćaja koji se pojavljuje na autobuskoj terminalu.

Parametri koji utiču na merodavni broj putnika

Merodavni broj putnika zavisi od intenziteta ulaznog toka putnika i njihove raspodele pojavljivanja u posmatranom periodu (u toku meseca, nedelje, dana, sata). Izrazito veliki broj putnika se pojavljuje u danima vikenda, državnog praznika, odlaska na letovanje, pijačnim danima i dr.

Broj putnika ili korisnika na autobuskoj terminalu je slučajna veličina, tj. broj putnika po danima u toku godine ponaša se po normalnoj raspodjeli. Takođe je utvrđeno da broj korisnika na terminalu po satima u toku dana ima normalnu raspodelu, što je značajno prilikom utvrđivanja merodavnog broja putnika.

Osim putnika na autobusku stanicu dolaze i drugi korisnici, kao što su posetioci i pratioci, koji u manjoj ili većoj meri opterećuju stanicu, odnosno njene pojedinačne elemente. Zato se za proračun kapaciteta tih elemenata oni moraju uzeti u obzir dodavanjem veličini merodavnog broja putnika.

3.6.2 Distribucija korisnika autobuske stanice po elementima koje koriste

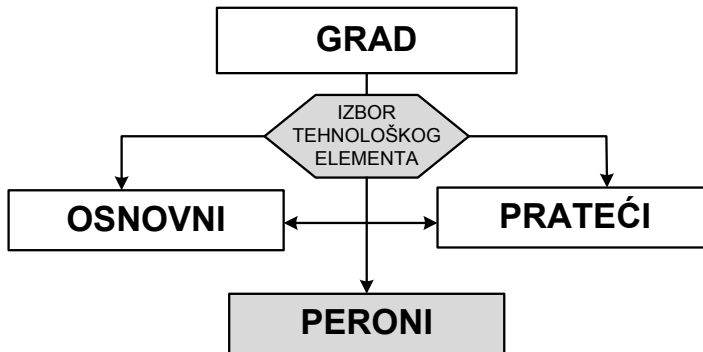
Putnici, pratioci i posetioci na autobuskom terminalu posećuju različite elemente, zavisno od vremena zadržavanja u terminalu, potreba i navika. Neophodno je utvrditi distribuciju pomenutih kategorija korisnika autobuske stanice na njene elemente, kako bi se na taj način dobilo opterećenje pojedinih elemenata, a to je osnov za proračun kapaciteta. Razlikuje se opšta i detaljna distribucija. Opšta distribucija daje razvrstavanje na osnovne i prateće elemente stanice. Opštom distribucijom dobija se broj ljudi u osnovnim ili pratećim elementima, a zatim se detaljnom distribucijom taj broj ljudi razvrstava na pojedine usvojene elemente. Opšta i detaljna distribucija izražavaju se u procentima.

a. Opšta distribucija putnika u odlasku

Opšta distribucija korisnika daje raspodelu korisnika na grupacije elemenata pratećeg i osnovnog sadržaja i služi da bi se izračunali ulazni podaci za kapacitet

osnovnog i pratećeg sadržaja, ali i za definisanje kriterijuma prostornog razmeštaja elemenata sadržaja.

Među svim ljudima koji dolaze na stanicu razlikuju se putnici, pratioci i posetioци. Jedan deo putnika odmah odlazi do autobusa, ne koristeći ni jedan od elemenata stanice, drugi deo koristi osnovni, prateći ili oba elementa, zavisno od vremena zadržavanja. Posetioци stanice najčešće koriste elemente osnovnog sadržaja (kupovina karata), ili elemente pratećeg sadržaja, a postoji jedan deo posetilaca koji koristi elemente i osnovnog i pratećeg sadržaja stanice (Slika 3.9).



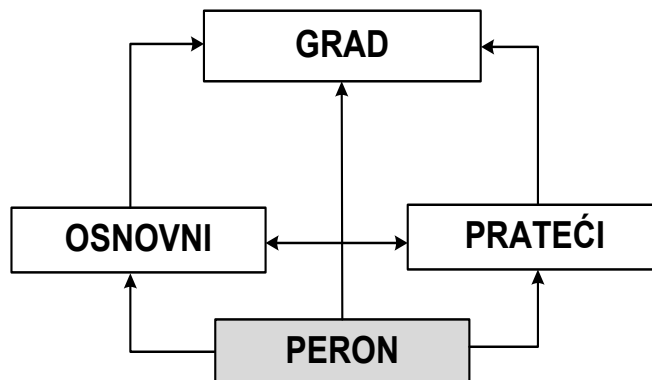
Slika 3.9. Šema opšte distribucije putnika u odlasku

Na osnovu ovako uočenih grupa korisnika stanice određuje se opšta distribucija. Detaljna distribucija daje procenat korišćenja svakog pojedinog elementa stanice. Tek na osnovu detaljne distribucije moguće je početi sa izračunavanjem kapaciteta svakog pojedinog elementa stanice.

b. Opšta distribucija putnika u dolasku

Putnici dolaze na autobusku stanicu na jedan od perona za dolazak. Prema [25], najveći broj putnika odmah po dolasku napušta perone i direktno odlazi ka gradu (od 75% do 97%). Manji deo putnika odlazi do zgrade autobuske stanice, da bi koristili neki od njenih sadržaja, osnovni, prateći ili oba, a zatim se upućuje ka gradu (Slika 3.10)

Odlazak ovako velikog broja putnika odmah ka gradu i pojava vršnih opterećenja ove kategorije putnika, koja se ne poklapa savršnim opterećenjem u odlasku [5 do 11], upućuje na zaključak da su za proračun kapaciteta stanica bitni: samo putnici u odlasku, pratioci i posetioци stanice. S druge strane, putnici u dolasku su bitni za proračun samo broja perona za dolazak.



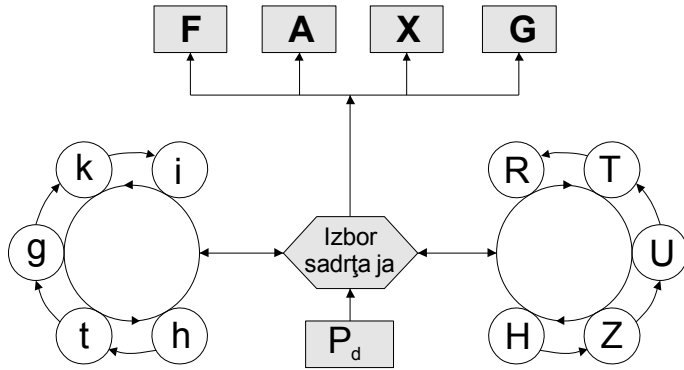
Slika 3.10. Šema opšte distribucije putnika u dolasku

c. Detaljna distribucija korisnika

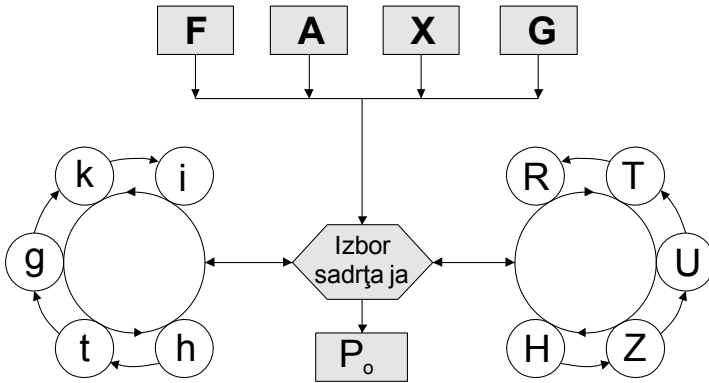
Detaljna distribucija korisnika predstavlja raspodelu merodavnog broja korisnika na elemente koji se nalaze u stanici, na osnovu kojih možemo dobiti stepen korišćenja svakog pojedinačnog elementa sadržaja u okviru staničnog predprostora, putničke zgrade i staničnog prostora. Analiza se može vršiti: u okviru staničnog predprostora i u okviru putničke zgrade. U okviru staničnog predprostora detaljna distribucija definiše raspodelu dolaska korisnika autobuske stanice pojedinim vidovima prevoznih sredstava. Na ovaj način se dobija broj korisnika po pojedinim vidovima prevoza, na osnovu čega je lako izračunati potrebne kapacitete. Detaljna distribucija u okviru staničnog predprostora zavisi najviše od udaljenosti stanice od centra grada i od veličine grada. Detaljna distribucija korisnika u okviru putničke zgrade odnosi se, na raspodelu korišćenja osnovnog i pratećeg sadržaja i zavisi: od vremena boravka korisnika u terminalu, od spremnosti korisnika da potroše novac (više od kupljene karte), ponuđenog sadržaja, tipa stanice, karakteristika korisnika i drugih performansi.

Korisnici autobuske stanice koji ranije dođu na stanicu u većem broju posećuju prateći sadržaj od onih koji na raspolaganju imaju manje vremena. Korisnici koji dođu ranije žele da vreme do polaska autobusa "skrate", zadržavanjem na nekom od elemenata pratećeg sadržaja. Tip i vreme boravka na terminalu su u funkcionalnoj međuzavisnosti što ukazuje da distribucija zavisi od tipa stanice. Prateći sadržaj kod mešovitih stanica se koristi više nego kod mešovitih i prigradskih stanica. Iskorišćenost pratećih sadržaja u putničkoj zgradi zavisi i od spremnosti putnika i ostalih korisnika da potroše više od kupljene karte, što opet zavisi i od ponuđenog elementa na terminalu.

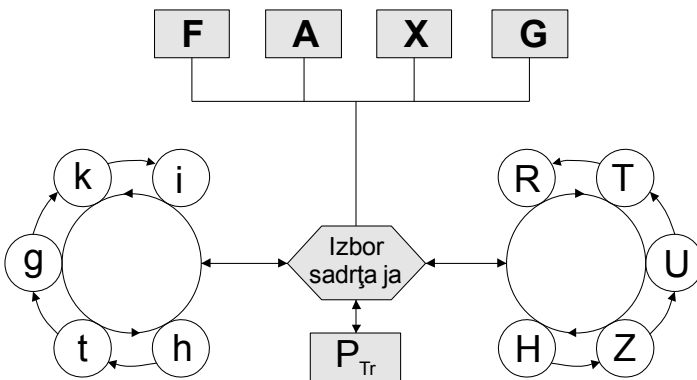
Detaljnijim poznavanjem osobina svake kategorije korisnika, kao i sa posebnim zahtevima koji postoje u odnosu na autobusku stanicu, moguće je prepoznati suštinu kretanja i zahteve pojedinih kategorija korisnika, a time i opštih potreba i organizacije celog kompleksa autobuske stanice. Takođe, detaljnom analizom zahteva putnika za svaku kategoriju daju se tehnološke šema kretanja (Slike 3.11 – 3.13) pomoću koje se uočavaju procesi kretanja putnika.



Slika 3.81. Prikaz toka putnika u dolasku



Slika 3.92. Prikaz toka putnika u odlasku



Slika 3.103. Prikaz toka putnika u tranzitu

Putnici u dolasku stižu autobusom na jedan od dolaznih perona pri čemu veći deo putnika odmah napušta stanicu a manji deo koristi sadržaje stanice (Slika 3.11). Za odlazak sa stanice putnici idu pešice (F), koriste privatni automobil (A), taksi vozilo (X) ili javni gradski prevoz (G). Deo putnika koristi različite sadržaje, kao što su: i – šalter informacije, k – šalter prodaje karata, g – garderobu, t – toalet, h – čekaonicu, R – restoran, T – trgovinu, U – usluge, Z – zabavu, H – higijenu. U odlasku, putnici dolaze na neki od četiri načina, ulaze u putničku zgradu ako ima potreba za osnovnim ili pratećim sadržajima ili odlaze direktno na peron (Slika 3.12). U tranzitu putnici menjaju ili ne autobusu. Putnici koji ne menjaju autobus najčešće koriste toalet, kupovinu nekih potrebnosti (sok, voda, hrana, novine, cigarete..) (Slika 3.13). Putnici koji menjaju autobus ili vid prevoza imaju šire zahteve u smislu korišćenja šaltera informacija, kupovine karti za nastavak putovanja, garderobe, ugostiteljske usluge i sl. Sličnim šemama se mogu prikazati kretanja zaposlenog osoblja, pratioca i posetilaca.

Tehnološke šeme dobijaju na značaju tek kada se odredi procenat posete pojedinim sadržajima, tj. kada se odredi detaljna distribucija korisnika, iz čega direktno proizilaze: kapacitet, veze između sadržaja i tokovi kretanja korisnika kroz stanicu.

3.6.3 Broj pratilaca i posetilaca autobuske stanice

Broj pratilaca i posetilaca autobuske stanice je indikator koji se dobija empirijskim istraživanjima odnosno snimanjem saobraćaja. Zavisi od tipa stanice, položaja u odnosu na grad, veličine grada, opremljenosti i dr. Što je veći broj dnevnih stalnih putnika, broj posetilaca, pratilaca (do 50% od broja putnika u odlasku) i vreme boravka u stanici opada.

Na osnovu istraživanja sprovedenih na autobuskim stanicama u Beogradu, Osijeku, Požarevcu i Doboju, koje se međusobno razlikuju prema procentu dnevnih migranata (U Beogradu 6.03%, u Doboju 57.88%), dobijena je empirijska funkcionalna zavisnost procenta posetilaca i dnevnog broja migranata, koja ima sledeći oblik:

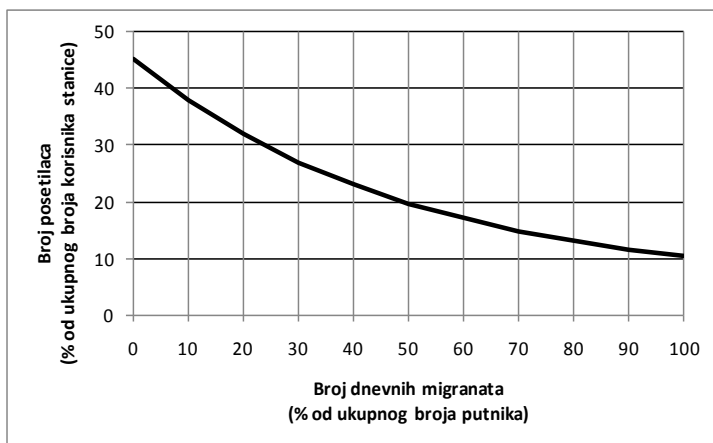
$$q_o^i = 5 + 40.25 \cdot 0.98^i \quad (3.1)$$

gde je:

q_o^i – broj posetilaca izražen u procentima i

i – dnevni broj migranata izražen u procentima.

Odgovarajući indeks krivolinijske korelacije iznosi 0.997 i pokazuje da postoji visoka korelativna veza. Sa slike 3.14 se može zaključiti da broj posetilaca ograničen i ne može da pređe 50% od broja putnika u odlasku, osim u posebnim slučajevima. S druge strane, i kod maksimalnog broja dnevnih migranata pojavljuje se određen broj posetilaca.



Slika 3.114. Funkcionalna zavisnost između broja dnevnih migranata i broja posetilaca

3.6.4 Srednje vreme boravka korisnika u autobuskoj stanici

Srednje vreme boravka korisnika u autobuskoj stanici je indikator koji se takođe dobija snimanjem pojedinačnih vremena boravka putnika u stanici. Što je vreme boravka korisnika duže, stanica ima mogućnosti da uvede više sadržaja i time ostvari veći prihod. Srednje vreme je približno jednako najkraćem vremenu do polaska autobusa, odnosno zadovoljenju zahteva korisnika u osnovnim sadržajima stanice.

Na osnovu istraživanja na autobuskim stanicama u Beogradu, Osijeku, Požarevcu i Doboju uočeno je da postoji određena funkcionalna zavisnost između srednjeg vremena boravka korisnika na stanici i broja dnevnih migranata:

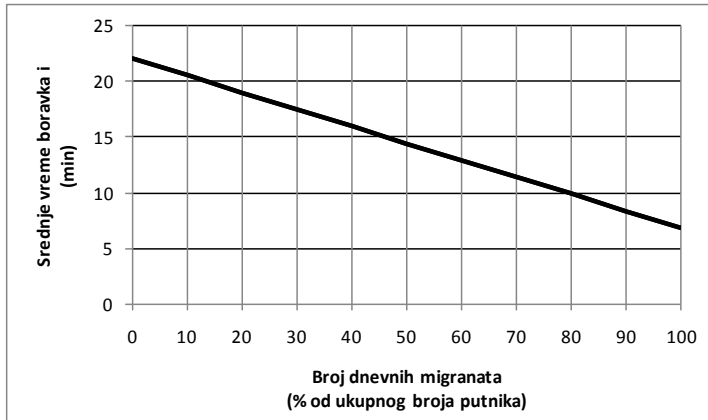
$$\bar{t} = -0.152 \cdot i + 22.018 \quad (3.2)$$

gde je:

\bar{t} – srednje vreme boravka korisnika na stanici (min) i

i – dnevni broj migranata izražen u procentima.

Odgovarajući indeks krivolinijske korelacije iznosi 0.97 i pokazuje da postoji visoka korelativna veza. Sa slike 3.15 se vidi da je srednje vreme boravka korisnika na stanici ograničeno, što ukazuje na činjenicu da je osnovni cilj većine onih koji dolaze na stanicu putovanje. U slučaju pojave maksimalnog broja dnevnih migranata, srednje vreme boravka na stanici je jednako minimalnom vremenu potrebnom za zadovoljenje zahteva u elementima osnovnog sadržaja stanice.



Slika 3.125. Funkcionalna zavisnost između broja dnevnih migranata i srednjeg vremena boravka u stanicama

3.6.5 Raspodela korisnika na prateći sadržaj

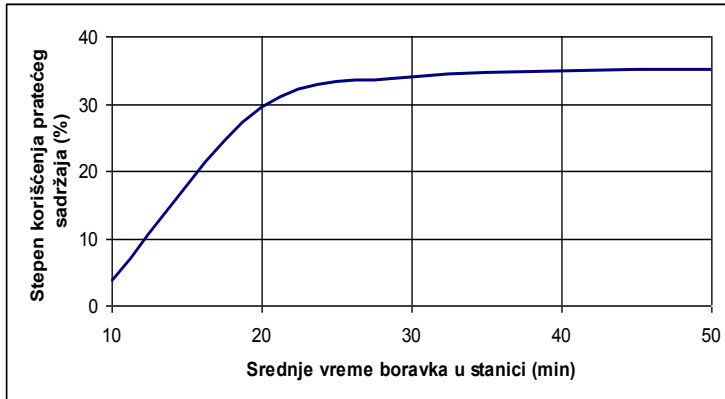
Raspodela korisnika na pratećim sadržajima se iskazuje srednjim vremenom boravka korisnika u stanicama i potrebama korisnika za dodatnim aktivnostima, što zavisi od finansijskog stanja korisnika i dr. Raspodela korisnika posmatrana po sadržajima je različita i zavisi od raspoloživog vremena bavljenja korisnika u stanicama. Duže vreme bavljenja uzrokuje i veće korišćenje pratećih sadržaja. Povećanjem sadržaja može se povećati prihod stanice. Smatra se da u našim uslovima maksimalno 35% korisnika ima potrebe za pratećim sadržajima u stanicama. Pod tom pretpostavkom, nađena je sledeća empirijska zavisnost:

$$l = 35 - 179.0 \cdot 0.84^{\bar{t}} \quad (3.3)$$

gde su:

- l – stepen korišćenja pratećeg sadržaja i
- \bar{t} – prosečno vreme boravka korisnika u stanicama.

Odgovarajući indeks krivolinijske korelacije iznosi 0.989 i pokazuje da postoji visoka korelativna veza. U obzir se uzimaju samo pozitivna rešenja, što je ispunjeno za $t > 8$ min (Slika 3.16).



Slika 3.136. Funkcionalna zavisnost srednjeg vremena boravka na stanici i stepena korišćenja pratećeg sadržaja

3.6.6 Potrošnja u pratećem sadržaju

Veličina potrošnje u pratećem sadržaju se iskazuje na količinu utrošenog novca od strane korisnika po pratećim sadržajima stanice. U osnovi korisnici kupuju karte i eventualno tjetone dok se za dodatne troškove odlučuju subjektivno. Postoji korelativna zavisnost između prosečne potrošnje i stepena korišćenja određenog sadržaja, koja ukazuje da prosečna potrošnja raste sa većim brojem sadržaja u stanici, sa smanjenjem broja dnevnih putnika, odnosno sa dužim boravkom u stanici. Smatra se da ne treba uvoditi prateće sadržaje ukoliko je broj dnevnih putnika veći od 82%.

Veza između prosečne potrošnje i stepena korišćenja pratećeg sadržaja je sledećeg oblika:

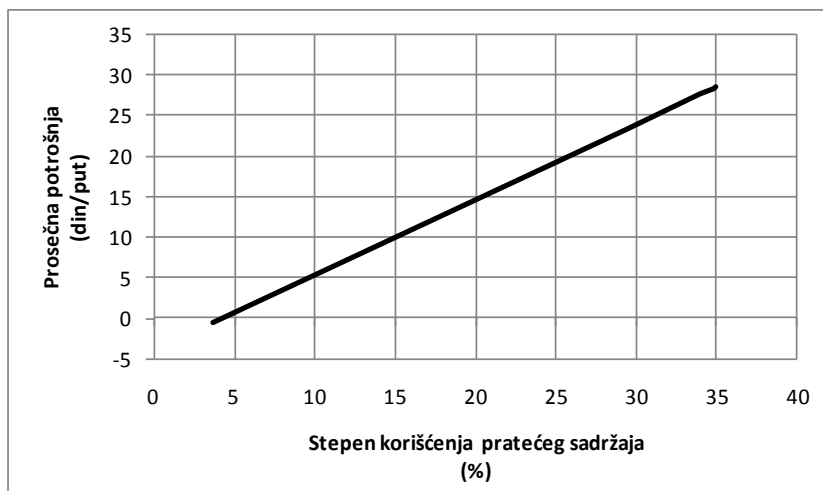
$$\bar{p} = 0.931 \cdot l - 3.968 \quad (\text{din/put}) \quad (3.4)$$

gde je:

\bar{p} – prosečna potrošnja u pratećem sadržaju (din/put) i

l – stepen korišćenja pratećeg sadržaja u procentima.

Odgovarajući indeks krivolinijske korelacije iznosi 0.99 i pokazuje da postoji visoka korelativna veza (Slika 3.17).



Slika 3.147. Funkcionalna zavisnost prosečne potrošnje u pratećem sadržaju i stepena korišćenja pratećeg sadržaja

3.6.7 Koeficijent jednovremenih polazaka autobusa

Koeficijent jednovremenih polazaka više autobusa (δ), utiče na povećanje potrebnih tehnoloških elemenata unutar stanice pojavom većeg broja korisnika u toku posmatranog sata, što je posebno karakteristično za jutarnje i popodnevne časove. Vrednost ovog indikatora se određuje izrazom:

$$\delta = 1 + \frac{\bar{z} \cdot \gamma \cdot a_n}{q_\alpha} \quad (3.5)$$

gde je:

- z – srednji broj mesta u autobusu (put/aut),
- γ – koeficijent iskorišćenja autobusa,
- a_n – broj jednovremenih polazaka (autobusa/h),
- q_α – merodavni broj putnika (put/h).

Treba težiti povećanju intervala između polazaka autobusa, čime se ujednačava korišćenje tehnoloških elemenata, smanjuje se neravnomernost i grupisanje velikog broja putnika, vrši se racionalizacija poslovanja u stanicama, smanjuju investicije u izgradnju novih tehnoloških elemenata i dr.

Primer 1: Utvrđivanje karakteristika korisnika autobuske stanice

U ovom primeru potrebno je na osnovu ulaznih podataka, datih u Tabeli 3.1, utvrditi karakteristike korisnika autobuske stanice, kao i tip autobuske stanice.

Tabela 3.1. Ulazni podaci

Merodavni broj putnika	$q_\alpha = 850$ put/h
Procenat svakodnevnih migranata koji putuju sa autobuske stanice	$i = 28,3\%$
Koeficijent jednovremenih polazaka autobusa	$\delta = 1,38$

Rešenje:

Da bi se utvrdilo da li putnici na autobuskoj stanici pripadaju kategoriji prigradskih ili međugradskih putnika, potrebno je izračunati procenat pratilaca i posetilaca, srednje vreme boravka na autobuskoj stanici, kao i stepen korišćenja pratećeg sadržaja. Na osnovu tih informacija moguće je zaključiti da li se radi o prigradskoj ili međugradskoj stanici. Redosled izračunavanja ovih veličina i obrasci koji se koriste prilikom izračunavanja dati su u Tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Proračun potrebnih veličina

Veličina koja se izračunava	Obrazac	Usvojena vrednost
Procenat pratilaca i posetilaca	$q'_o = 5 + 40,25 \cdot 0,98^i$ %	$q'_o = 27,72\%$
Broj pratilaca i posetilaca	$\frac{q_\alpha}{100 - q'_o} = \frac{q_o}{q'_o}$	$q_o = 326$ [kor/h]
Merodavan broj korisnika	$Q_m = q_o + q_\alpha$	$Q_m = 1176$ [kor/h]
Srednje vreme boravka korisnika na autobuskoj stanici	$\bar{t} = -0,152 \cdot i + 22,018$ min	$\bar{t} = 17,72$ min
Stepen korišćenja pratećeg sadržaja	$l_1 = 35 - 179 \cdot 0,84^i$	$l_1 = 26,85\%$
Broj korisnika pratećeg sadržaja	$Q_{mp} = Q_m \cdot \frac{l_1}{100} \cdot \delta$ [kor/h]	no $Q_{mp} = 436$ [kor/h]

Prema izračunatim veličinama može se reći da se radi o mešovitoj autobuskoj stanici, s tim da preovlađuju međugradske linije:

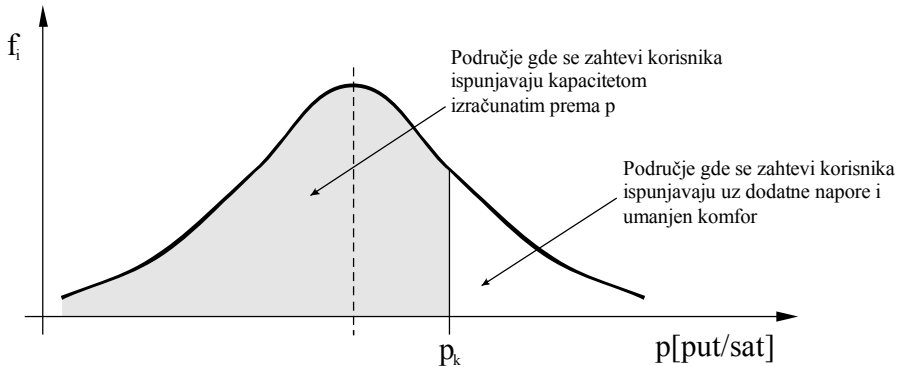
- procenat pratilaca i posetilaca oko 28%, a poznato je da prigradski putnici nemaju pratioce,
 - srednje vreme boravka korisnika na autobuskoj terminalu je 17.72 min, što je karakteristika međugradskih putnika, dok prigradski dolaze na stanicu neposredno pred polazak autobusa i oni se ne zadržavaju dugo u zoni stanice,
 - stepen korišćenja pratećeg sadržaja je oko 27% od maksimalnih 35%, što opet potvrđuje da među putnicima preovlađuju oni koji putuju na međugradskim linijama i
 - procenat svakodnevnih migranata je 28,3%, što znači da 71,7% putnika ne putuje svakog dana.
-
-

3.7 MATEMATIČKI MODELI ZA IZBOR OPTIMALNOG BROJA PUTNIKA

Prilikom projektovanja autobuske stanice polazni parametar je perspektivni broj putnika u toku godine. Na osnovu ove veličine potrebno je pronaći časovno opterećenje stanice, koje će biti merodavno za izračunavanje strukture i kapaciteta autobuske stanice. Problem koji se nameće je uglavnom poznat u praksi. Na jednoj strani, postoji objekat određenih dimenzija, sa nepromenljivim kapacitetom u vremenu, a na drugoj, pojava različitog broja korisnika u pojedinim vremenskim intervalima, koje taj objekat mora da opsluži. Projektovanje objekta prema najvećem opterećenju stanice nema ekonomskog opravdanja, jer se u tom slučaju zahtevaju velika ulaganja za mali broj slučajeva većih opterećenja u toku godine. Očigledno je da se objekat mora projektovati za neka manja opterećenja od maksimalnog.

Ako se sa f označe frekvencije broja putnika q , onda je merodavni broj putnika q_α takav, da se za $q < q_\alpha$ zahtevi korisnika stanice opslužuju sa predviđenim komforom uz unapred datu verovatnoću, a ako je $q > q_\alpha$, onda se opsluga izvodi uz dodatni napor i umanjeni komfor (Slika 3.18).

Za određivanje optimalne vrednosti broja putnika koristi se troškovni matematički model u koji, pored parametara normalne raspodele broja putnika u satu, ulaze i troškovi koje sa sobom nose instalirani kapaciteti tehnoloških elemenata i troškovi koji se stvaraju zbog nedostatka kapaciteta stanice. Kroz zahteve višeg sistema, preduzeća koje drži stanicu, i putnika - direktnih korisnika, određuje se kriterijum optimalnosti.



Slika 3.158. Područje koje pokriva merodavni broj putnika $q\alpha$

Društvo, grad i transportni sistem imaju osnovne zahteve u odnosu na autobusku stanicu - a to je da se obezbedi kvalitetan prijem i otprema putnika i autobusa uz minimalne troškove. Ciljevi preduzeća i putnika su suprotni. Preduzeće teži da posluje sa što manjim troškovima, što, prirodno, znači stanicu manjeg kapaciteta. Putnici žele maksimalni komfor u terminalu, a zadovoljenje njihovih želja je moguće uz obezbedenje većeg kapaciteta autobuske stanice. Onog trenutka kada kapacitet maksimalno ne zadovoljava zahteve putnika nastaju troškovi po njih zbog dužeg čekanja na tehnološkim elementima u terminalu i gubitka komfora. Iz ovoga proizilazi da putnici teže da ovi troškovi budu što manji, ali samo do izvesne granice. Svako povećanje komfora košta, što se obično prebacuje na pleća putnika, pa su oni zainteresovani da dobiju povećanje komfora, ali uz najmanju moguću cenu. Iz izvedene analize jasno se nameće kriterijum optimalnosti, a to je: *da za zadani broj putnika i usvojeni nivo komfora postoje minimalni troškovi*. Funkcija ukupnih časovnih troškova na terminalu sastoji se od sledećih pojedinačnih troškova:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 \quad (\text{din/h}) \quad (3.6)$$

gde su:

- T_1 – troškovi koje sa sobom nose instalirani kapaciteti stanice,
- T_2 – troškovi nedostataka kapaciteta koji se odnose na sve putnike u terminalu onda kada kapacitet nije dovoljan i
- T_3 – troškovi nedostataka kapaciteta koji se odnose na putnike kojima nedostaje pun komfor u terminalu.

Troškovi koje sa sobom nose instalirani kapaciteti tehnoloških elemenata stanice su isti u periodima kada u terminalu ima mali broj putnika i u periodima kada u terminalu ima maksimalni broj putnika.

U momentu kada se pojavi veći broj putnika od projektovanog kapaciteta, tj. za $q > q_\alpha$ nastaje opšti gubitak komfora kod putnika, i to zbog dužeg čekanja na pojedinim elementima autobuske stanice, što za posledicu ima i nedostatak vremena za posetu ostalim elementima na terminalu. Kao posledica takvog stanja pojavljuju se troškovi, kod putnika zbog gubitka vremena na čekanju, i kod preduzeća koje ne može da ostvari planirani prihod. Posledice takvog stanja ne osećaju samo putnici za koje nedostaje odgovarajući kapacitet, već se takvo stanje prenosi i na sve putnike u terminalu (T_2). Ukupni časovni troškovi na terminalu mogu se napisati u obliku:

$$T = P \cdot q_\alpha + K \cdot q_\alpha \int_{q_\alpha}^{\infty} f(q) dq + R \int_{q_\alpha}^{\infty} (q - q_\alpha) f(q) dq \quad (\text{din/h}) \quad (3.7)$$

gde su:

- P – troškovi posedovanja kapaciteta (din/put),
- q_α – merodavni broj putnika (put/h),
- K – trošak gubitka komfora koji osećaju svi putnici u periodu većih opterećenja stanice (din/put),
- $\int_{q_\alpha}^{\infty} f(q) dq$ – verovatnoća pojave stanja da broj putnika u stanici bude $q > q_\alpha$,
- R – troškovi nedostataka kapaciteta autobuske stanice i
- $\int_{q_\alpha}^{\infty} (q - q_\alpha) f(q) dq$ – matematičko očekivanje broja putnika na čas koji nisu pokriveni projektovanim kapacitetom stanice (put/h).

3.7.1 Troškovi posedovanja kapaciteta

Koristeći podatke dobijene kroz istraživanje [12] moguće je naći vezu između merodavnog broja putnika i prihoda po putniku, i to se može izraziti preko krive Gomperca:

$$P = 14,65 + 26 \cdot 0,045^{0,7 \frac{q_\alpha}{1000}} \quad (\text{din/put}) \quad (3.8)$$

Za razumevanje troškovnog pristupa potrebno je analizirati strukturu ukupnog prihoda i dohotka. Analiziranje neto efekta kretanja troškova u strukturi ukupnog prihoda je potrebno, ali nije dovoljno za analizu celine odnosa.

Pod materijalnim troškovima se podrazumevaju troškovi materijala, sitnog inventara, pružanja usluga (proizvodnih i neproizvodnih), dnevnice za službena putovanja, kao i amortizacija osnovnih sredstava. Troškovi su, u celini, definisani prema Zakonu o formiranju ukupnog prihoda i dohotka. Pored materijalnih troškova

eksploatacija autobuske stanice pretpostavlja angaž ovanje odreĎenog broja radnika razliĉitog profila ĉije je prisustvo neophodno u stvaranju vrednosti usluga. Pošto se radi o ekonomskoj jedinici, ona ima obaveze prema društvenoj zajednici, koji su iskazani kroz izdvajanje iz dohotka, kao i obaveze prema sopstvenom razvoju izraženim kroz akumulaciju. Bez sagledavanja celine ovih odnosa u dinamici, nemoguće je proceniti efekte korišćenja kapaciteta, što znaĉi da govoreći o rashodima autobuske stanice, kroz ukupan prihod su objedinjeni troškovi poslovanja, izdvajanja iz dohotka, izdvajanje za liĉne dohotke i akumulaciju.

Veliĉina q_α karakteriše odreĎenu stanicu. Za odreĎeno q_α dobijaju se konstantni prihodi P po putniku.

Odgovarajući indeks krivolinijske korelacije iznosi $R_{P;q_\alpha}=0,96$ i pokazuje da usvojena kriva Gomperca odgovara izraĉunatim podacima. Konaĉno, troškovi posedovanja kapaciteta P , koji su posmatrani kroz ukupan prihod i dohodak, mogu se napisati u opštem obliku:

$$P = A + B \cdot C^{D^{\frac{q_\alpha}{1000}}} \quad (\text{din / put}) \quad (3.9)$$

gde su:

- q_α – merodavni broj putnika (put/h),
- A – ukupan prihod po putniku od osnovnog sadrĉaja autobuske stanice (din/put),
- $B \cdot C^{D^{\frac{q_\alpha}{1000}}}$ – ukupan prihod po putniku od pratećeg sadrĉaja autobuske stanice (din/put),
- $B, C i D$ – koeficijenti relevantni za prateći sadrĉaj.

3.7.2 Troškovi gubitka komfora u periodu vršnih opterećenja stanice

Pojavom većeg broja putnika u periodu vršnih opterećenja stanice povećavaju se redovi za ĉekanje na pojedinim elementima u terminalu, a time se produžava i ĉekanje. Posledice ovakvog stanja osećaju svi putnici, jer je narušen opšti komfor u terminalu. Troškovi zavise od cene komfora i trajanja vršnog opterećenja, pa sledi:

$$K = \frac{c_k \cdot t_v}{Q_{god}} \quad (\text{din / put}) \quad (3.10)$$

gde su:

- c_k – cena komfora (din/h),
- t_v – dužina trajanja vršnog opterećenja (h/god) i

Q_{god} – broj putnika godišnje (put/god).

3.7.3 Definisane troškova nedostatka kapaciteta R

Nedostatak kapaciteta na terminalu dovodi do opšteg gubitka komfora kod putnika i povećava troškove kod preduzeća. U tom periodu rada stanice stvaraju se veći redovi pred pojedinim elementima u terminalu, a duže čekanje na opslugu izaziva opšti nedostatak komfora. Zauzimanje raspoloživog vremena korisnika na čekanje pred elementima u terminalu sprečava korišćenje pratećeg sadržaja, pa nastaju određeni gubici prihoda za preduzeće. Radi poboljšanja usluga u terminalu u to vreme neke službe se pojačavaju dodatnim brojem ljudi, što izaziva i dodatne troškove. Opšta formula kojom se mogu izraziti ovi troškovi je sledeća:

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5 \quad (\text{din/put}) \quad (3.11)$$

gde su:

- r_1 – troškovi komfora,
- r_2 – troškovi rada stanice u periodu vršnog opterećenja,
- r_3 – troškovi dužeg čekanja na opslugu,
- r_4 – troškovi gubitaka prihoda zbog nedostatka vremena za posetu pratećem sadržaju i
- r_5 – troškovi gubitka poverenja u autobusku stanicu.

Komfor je važan parametar, i prema istraživanjima [14] proizilazi da bi mnogi putnici platili više za poboljšanje svog komfora u terminalu. Putnici i ostali korisnici sve više očekuju, naročito od nove stanice, i zato ovaj parametar ima određenu ulogu pri određivanju troškova nedostatka kapaciteta. U vreme rada stanice u vanrednim prilikama (državni praznici, odlazak na letovanje, pazarni dani i sl.), pojačava se kapacitet službi od kojih zavisi propusna moć stanice, a to su: šalterske službe za prodaju karata i saobraćajne službe koje regulišu odvijanje saobraćaja u autobuskom prostoru stanice. Na taj način se i pojavljuju dodatni troškovi po stanicu koji se moraju uzeti u obzir. Troškovi koji se pojavljuju zbog dužeg čekanja zavise od: vremena dužeg čekanja i cene čekanja.

U periodu rada stanice, kada se pojavljuju vršna opterećenja, produžava se zadržavanje korisnika, uglavnom na pojedinim elementima osnovnog sadržaja (šalter za prodaju karata, informacije, garderoba i dr.). Na taj način, zauzimanjem raspoloživog vremena putnika za korišćenje osnovnog sadržaja, sprečava se da deo tog vremena koriste u pratećem sadržaju. Posledica toga je gubitak prihoda radne organizacije koja organizuje saobraćaj na autobuskoj terminalu.

Velike gužve, koje se pojavljuju u periodima vršnih opterećenja na terminalu, nepovoljno se odražavaju na putnike. Kod onih putnika koji jedanput dođive čekanje u redu pred šalterima za prodaju karata u vreme praznika, gde su pored predugačkog čekanja izloženi raznim vrstama dodatnog maltretiranja, zbog teskobe, javlja se želja da se u to vreme, kod sledećeg sličnog putovanja autobuski prevoz zameni nekim drugim vidom prevoza. Neki putnici stvarno tako i postupe.

Tada za stanicu nastaje gubitak prihoda. Ukoliko je veće maltretiranje na terminalu u vreme vršnog opterećenja, tj. ukoliko je duže čekanje putnika na opslugu, utoliko je veći gubitak poverenja prema terminalu i, uopšte, prema autobuskom prevozu. Zbog toga procenat onih koji neće sledeći put doći na stanicu zavisi upravo od tog vremena.

3.7.4 Ukupni časovni troškovi pratećeg sadržaja putničkog terminala

Ukupni časovni troškovi pratećeg sadržaja T , iskazuju se kao suma četiri komponente:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + \frac{c_p t_w q''}{Q_{god}} = \sum_{i=1}^3 T_i + \frac{c_p t_w q''}{Q_{god}} \quad (3.18)$$

gde su:

- T_1 – troškovi posedovanja kapaciteta, odnosno režijski troškovi,
- T_2 – troškovi nedostatka kapaciteta za merodavni broj posetilaca,
- T_3 – troškovi neopsluživanja većeg broja putnika od očekivanog, merodavnog, broja na čas

Izraz:

$$\frac{c_p t_w q''}{Q_{god}}$$

predstavlja troškove prekovremenog rada osoblja pri čemu su: gde su:

- c_p – cena prekovremenog rada,
- t_w – broj časova prekovremenog rada godišnje, u proseku,
- q'' – časovni protok „prekobrojnih putnika“, protok putnika veći od očekivanog (merodavnog): za $q - q_\alpha \geq 0 \rightarrow q'' = q - q_\alpha$, za $q - q_\alpha < 0 \rightarrow q'' = 0$,
- q – ukupan, trenutni protok,
- q_α – merodavni časovni protok putnika i
- Q_{god} – godišnji broj putnika.

3.7.5 Algoritam izračunavanja merodavnog broja putnika

Za izračunavanje merodavnog broja putnika q_α potrebno je poznavati veličine μ i σ , a vrednosti P , K i R se izračunavaju iz gore navedenih jednačina. Postupak je sledeći:

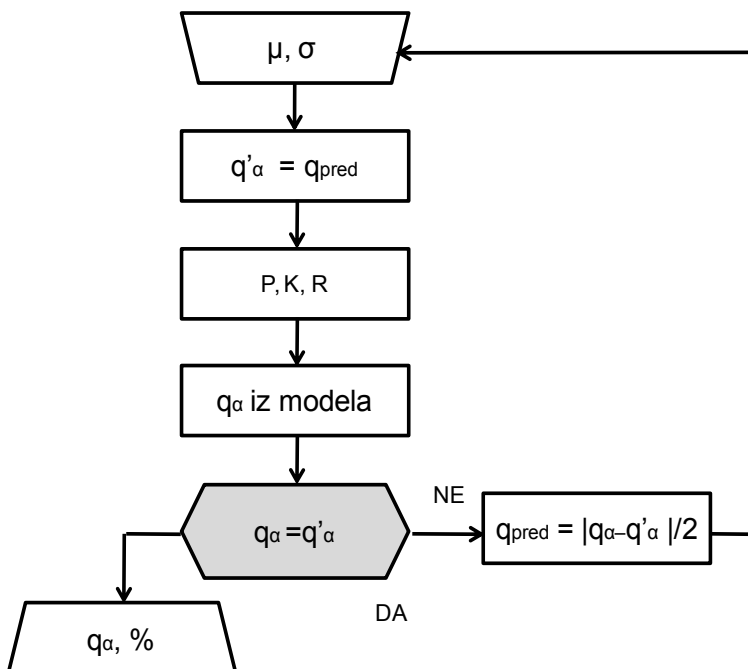
Korak 1: Uzima se neka pretpostavljena vrednost veća od μ , na primer $\mu+2\sigma$, koja se označava sa $q'_{\alpha 1}$.

Korak 2: Koristeći jednačine za P , K i R izračunavaju se vrednosti P_1 , K_2 i R_2 .

Korak 3: Sa izračunatim vrednostima P_1 , K_2 i R_2 ulazi se u opštu jednačinu za izračunavanje q_α i izračunava se $q_{\alpha 1}$.

Korak 4: Upoređuje se q_α sa $q'_{\alpha 1}$. Ukoliko postoji razlika uzima se nova vrednost $q'_{\alpha 2}$, pa se istim postupkom izračunava $q_{\alpha 2}$.

Korak 5: Upoređivanjem vrednosti q_α sa vrednostima za q'_α za koje su uzete vrednosti P , K i R , i traženjem da ta razlika bude minimalna, iteracijom se dolazi do pravih vrednosti za P , K i R , odnosno do vrednosti koje obezbeđuju minimalne ukupne troškove, a time i do optimalne vrednosti veličine q_α . Grafički prikaz postupka je dat na Slici 3.19.



Slika 3.169. Algoritam za pronalaženje merodavnog broja putnika

3.8 KRITERIJUMI ZA IZBOR ELEMENATA PRATEĆIH SADRŽAJA

Pri izboru pratećeg sadržaja primenjuje se sledeći kriterijum: da se prateći sadržaj uvodi na autobusku stanicu onda kada posluje sa dobitkom. Da bi neki sadržaj mogao da posluje sa dobitkom treba stalno da ima dovoljan broj korisnika. S druge strane, svaki sadržaj koji se organizuje na terminalu ima svoje rashode: materijalne troškove, amortizaciju, obaveze iz dohotka, bruto lični dohodak i makumulaciju, koji moraju da se pokriju prihodima kako bi poslovali bez gubitaka. Zato se može uspostaviti relacija:

$$T_{po} \leq D_{po} \quad (3.12)$$

gde su:

- T_{po} – ukupni rashodi (din/h) i
 D_{po} – ukupan prihod koji se ostvaruje (din/h).

Ukupan prihod koji se ostvaruje može se izraziti u sledećem obliku:

$$D_{po} = q_m \cdot \overline{p_m} \quad (din/h) \quad (3.13)$$

gde su:

- q_m – broj ljudi koji traže datu uslugu (ljudi/h) i
 $\overline{p_m}$ – prosečna potrošnja u pojedinom elementu (din/čoveku).

Koristeći date odnose može se izračunati (minimalni) broj posetilaca posmatranog sadržaja koji je potreban da bi on poslovao rentabilno, pa sledi:

$$T_{po} \leq \overline{p_m} \cdot q_m \quad (din/h) \quad (3.14)$$

$$q_m \geq \frac{T_{po}}{\overline{p_m}} \quad (3.15)$$

U Tabeli 3.3 su date optimalne vrednosti q_{α} za različite vrednosti srednjeg broja putnika μ i σ .

Tabela 3.3. Zavisnost merodavnog broja putnika od μ i σ

μ	$\mu/4.0$			$\mu/3.75$		$\mu/3.50$		$\mu/3.25$		$\mu/3.0$	
	q_α	P_{ops}		q_α	P_{ops}	q_α	P_{ops}	q_α	P_{ops}	q_α	P_{ops}
200	279	0.936		285	0.936	291	0.936	298	0.937	303	0.935
400	554	0.934		565	0.934	576	0.934	589	0.934	605	0.934
600	828	0.932		841	0.932	858	0.932	878	0.932	900	0.931
800	1098	0.930		1117	0.929	1140	0.929	1165	0.929	1195	0.929
1000	1367	0.927		1391	0.927	1416	0.926	1450	0.926	1484	0.926
1200	1632	0.924		1660	0.924	1693	0.924	1730	0.923	1772	0.923
1400	1897	0.921		1929	0.921	1966	0.920	2008	0.920	2057	0.919
1600	2160	0.918		2196	0.918	2237	0.917	2284	0.917	2339	0.916
1800	2420	0.915		2461	0.914	2505	0.914	2557	0.913	2617	0.913
2000	2678	0.911		2723	0.911	2771	0.911	2828	0.910	2894	0.909

Ako se odnos $\frac{T_{po}}{P_m}$ označi sa k_n , onda je: $q_m \geq k_n$.

Minimalni broj ljudi potrebnih za uvođenje pojedinog elementa pratećeg sadržaja k_n , dobija se iz ukupnih rashoda posmatranog elementa T_{po} i snimljene potrošnje po jednom korisniku.

S druge strane, u autobuskom terminalu u nekom merodavnom periodu pojavljuje se određeni broj korisnika koji se, prema svom interesu, raspoređuju na elemente stanice. Ukoliko od ukupnog broja ljudi u pratećem sadržaju ima najmanje k_n za posmatranielemenat taj sadržaj se uvodi; u protivnom, nema opravdanja za organizaciju tog elementa.

3.8.1 Izbor elemenata u pratećem sadržaju

Prateći sadržaj na autobuskoj terminalu do sada se birao bez osnovnih kriterijuma, prema željama investitora, spretnosti projektanta, željama potencijalnog korisnika stanice i sl. Zbog navedenih razloga se pri projektovanju odlazilo u krajnost, sa predviđanjem najrazličitijeg sadržaja, ne vodeći računa o tome da li za njih ima dovoljno interesenata, i zaboravljajući da je osnovni cilj većine onih koji odlaze na autobusku stanicu - putovanje. S druge strane, kod manjih autobuskih stanica nije se postavljao ni neophodan prateći sadržaj, iako za to postoje opravdani uslovi.

Raznovrsnost elemenata u pratećem sadržaju zavisi od: vremena zadržavanja korisnika na terminalu, spremnosti da se potroši više novca nego za kupovinu karte, a zatim i stepena interesovanja za pojedini prateći sadržaj. Koristeći već poznatu funkcionalnu zavisnost (3.7) ili (3.8) moguće je naći opšte interesovanje za prateći sadržaj, ali time se ne rešava i to koji sadržaj treba postaviti na stanicu.

3.8.2 Model izbora elemenata u pratećem sadržaju

Zadatak je da se izaberu elementi u pratećem sadržaju, a zatim i broj ljudi koji koriste svaki od izabranog elementa, što će biti podloga za izračunavanje kapaciteta.

Model uz pomoć kojeg je moguće izvršiti izbor elemenata u pratećem sadržaju daje se uz sledeće pretpostavke:

- da postoje podaci o stepenu interesovanja za svaki pojedini element pratećeg sadržaja,
- da se odnosi između pojedinih elemenata pratećeg sadržaja (a time, i njihovih grupa) zadržavaju i prenose na sve ostale stanice sa manjim kapacitetom,
- da je poznat uslov uvođenja pojedinog elementa pratećeg sadržaja k_n .

Polazi se od toga da postoji autobuska stanica koja po svom kapacitetu omogućava postojanje najrazličitijih elemenata pratećeg sadržaja iz grupe ugostiteljstva, trgovine, usluga, zabave i higijene. Zatim se utvrđuje (snimanjem, statistikom i sl.) stepen interesovanja za svaki pojedinačni element, a kroz to i za grupe pratećeg sadržaja, pa se može postaviti sledeći odnos:

$$Q_{mp} = Q_m \sum_{i=1}^n P_i \quad (3.16)$$

gde su:

P_i – procenat korišćenja pojedinačnog elementa, $\sum_{i=1}^n P_i = 1$

Q_{mp} – broj ljudi koji koriste prateći sadržaj, $\left(Q_{mp} = \frac{Q_m \cdot l \cdot \delta}{\dots} \right)$ (ljudi/sat)

Broj ljudi koji koristi prateći sadržaj pomnoži se sa odgovarajućim stepenom interesovanja za svaki element pratećeg sadržaja, i dobija se broj ljudi u svakom elementu, a to je osnov da se pristupi daljem izračunavanju.

Težje i navike u odnosu na korišćenje pratećeg sadržaja, pored parametara koji su utvrđeni (srednje vreme zadržavanja, potrošnja, broj dnevnih migranata i dr.), zavise i od mnogo drugih parametara - dejstva lokalne sredine, standarda, socijalne strukture korisnika i dr. Sigurno, pomenuti parametri u većoj ili manjoj meri utiču na odluku o korišćenju pojedinog elementa pratećeg sadržaja, ali takvih i novih parametara ima toliko da se mora pristupiti određenim uopštavanjima, kako bi se došlo do željenog rešenja. Jedna od mogućnosti je i da se odnosi koji su već utvrđeni kod autobuske stanice sa celokupnim sadržajem zadržavaju i prenose na sve ostale stanice sa manjim kapacitetom. Naime, ako su utvrđeni odnosi želja, navika i potreba, izraženi kroz stepen interesovanja za neku stanicu sa celokupnim

sadržajem, nema razloga da se ne pretpostavi da se utvrđeni stepen interesovanja odnosi i na bilo koju drugu autobusku stanicu. Da li će utvrđeni zahtevi, izraženi kroz stepen interesovanja biti ispunjeni, zavisi od broja ljudi, koji koriste prateći sadržaj i kriterijuma uvođenja pojedinog elementa pratećeg sadržaja k_n .

Metodologija izbora elemenata u pratećem sadržaju je sledeća:

- elementi pratećeg sadržaja se poredaju po stepenu interesovanja za svaku grupu pratećeg sadržaja od najvećeg ka najmanjem, a isto to i za grupe pratećeg sadržaja,
- unese se podatak o kriterijumu uvođenja za svaki element pratećeg sadržaja k_n ,
- izračunava se broj ljudi koji koriste prateći sadržaj uz pomoć funkcionalne zavisnosti(3.1),
- broj ljudi koji koriste prateći sadržaj se pomnoži i stepenom interesovanja za svaki element i dobija broj ljudi u svakom elementu pratećeg sadržaja,
- obavlja se upoređenje dobijenog broja ljudi sa kriterijumom uvođenja elemenata. Ako je uslov zadovoljen element se prihvata, ako nije, taj broj ljudi se prebacuje po datoj raspodeli na ostale iz grupe. Ukoliko nije zadovoljen uslov uvođenja grupe sadržaja, tada se taj broj ljudi prebacuje na preostale grupe pratećeg sadržaja.

Iz ovoga sledi, da u slučaju kada broj zainteresovanih ljudi nije dovoljan za uvođenje celokupnog sadržaja na terminalu, prvo otpadaju elementi sa najmanjim stepenom interesovanja. Moguće je da neki element, koji ima relativno veliki stepen interesovanja, zbog velike vrednosti kriterijuma uvođenja ne bude izabran. U tom slučaju, broj ljudi koji po preliminarnoj raspodeli pripadaju elementu koji se izbacuje, po istom kriterijumu se raspoređuju na ostale elemente u grupi. Sada je moguće uspostaviti sledeće odnose:

$$Q_{mp} \cdot p_1 + Q_{mp} \cdot p_2 + \dots + Q_{mp} \cdot p_{n-1} + Q_{mp} \cdot p_n = Q_{mp} \quad (3.17)$$

3.9 METODE PRORAČUNA KAPACITETA POJEDINIH ELEMENATA AUTOBUSKE STANICE

Proračun potrebnih tehnoloških elemenata u stanici zahteva ispunjenje potreba korisnika i zadovoljenje interesa menadžmenta stanice za što manjim ulaganjem uz postizanje što većeg komfora. Proračun se vrši pojedinačno prema intenzitetu korisnika koji koriste određeni tehnološki element primenom teorije masovnog opsluživanja. Korisnici pristupaju određenom sadržaju u različitim vremenskim intervalima, jedan po jedan, sa malom verovatnoće da se u posmatranom vremenskom intervalu pojavi samo jedan događaj. Ovo ukazuje na zakonitosti

ordinarnosti i stohastičnosti. Tokovi su stacionarni, jer verovatnoća pojavljivanja određenog broja strpljivih korisnika zavisi samo od dužine intervala korišćenja određenog sadržaja. Takođe, pojava dva uzastopna korisnika je nezavisna sa aspekta pojedinačnih potreba.

Najvažniji indikator je vreme opsluživanja, koje je slučajna veličina, radi čega je potrebno predviđanje ponašanja korisnika na određenom tehnološkom elementu, kako ne bi dolazilo do zastoja ili čekanja na izvršenje nekog zahteva korisnika, povećanja ili smanjenja vremena čekanja, a najčešće u slučajevima kada broj korisnika koji treba da se opsluži i prevazilazi postojeći kapacitet. Ovakvi problemi se rešavaju teorijom redova čekanja koju karakterišu:

- mesto nastanka zahteva (konačan ili beskonačan), čiji je broj u stvarnim uslovima konačan,
- ulazni tok, izbor raspodele gustina (eksponencijalna, Erlangova, gama ili druga),
- svojstvima opsluživanja, definisanih vremenom i kapacitetom,
- konfiguracija sistema (jedan kanal i jedno mesto čekanja, više mesta i jedan kanal opsluživanja, jedan kanal i više mesta (jednolinijski sistemi), više kanala i više mesta (serijski više kanalni sistemi) ili složeni nastali kombinacijom prethodnih,
- disciplina pristupa redu čekanja, kod jednokanalnih (FIFO, LIFO, prioriteti po kraćem vremenu ili najdužem vremenu opsluživanja) i višekanalnih slučajeva (klasiranje prema mestima opsluživanja ili priključenje na mestima sa najkraćim redovima).

Analitičkim pristupom redovima čekanja ne analiziraju se nestacionarni procesi, već se koristi Monte Karlo simulacija procesa kod kompleksnijih procesa kao pouzdanija metoda. Analitičke metode ne daju pouzdane rezultate ukoliko se raspodela vremena dolazaka menja po nekoliko puta u toku dana i kada se redovi formiraju ispred više tehnoloških elemenata sa različitim vremenima opsluživanja.

U praksi se koristi nekoliko vrsta raspodela: diskretne, koje mogu uzimati konačno mnogo vrednosti, i neprekidne, koje uzimaju beskonačno mnogo vrednosti, a to su:

- binomna raspodela za opisivanje dva događaja: A sa svojom verovatnoćom i neki događaj B sa svojom komplementarom verovatnoćom pojavljivanja, smetnji, otkaza i sl.
- Puasonova raspodela za opisivanje retkih događaja odnosno događaja sa malom verovatnom pojavljivanja, ali za koji postoji veliki broj varijanti,
- eksponencijalna raspodela za opisivanje razlike vremena ili puta između slučajnih događaja; ona je najvažnija neprekidna raspodela,
- Erlangova raspodela koja se koristi za modeliranje više uzastopnih faza istog ili sličnog radnog sadržaja koji se opisuje eksponencijalnom raspodelom,
- normalna raspodela koja se koristi za procese kod kojih postoji mnogo pojedinačnih nezavisnih uticaja na sistem.

Ako bi se posmatrala cela autobuska stanica, može se prepoznati da sistem opsluživanja ima n kanala i m mesta čekanja, ulazni tok korisnika je prost sa

intenzitetom λ , i da je tok opsluženih korisnika iz svakog kanala takođe prost sa intenzitetom μ . Vrednosti λ , μ , m , P_{ops} i t se koriste za proračun potrebnog broja kanala. Veličine λ , μ , su poznate u stanici dok vrednosti za m , P_{ops} i t treba odrediti.

3.9.1 Definisane parametara m , P_{ops} i t

Kako se polazi od postavke da iz centralnog hola autobuske stanice postoji pristup svim elementima, može se smatrati da postoji dovoljno prostora za formiranje reda pred svakim elementom, odnosno da je broj mesta u redu beskonačan. Prema istraživanjima proizilazi da promena veličine m ne utiče na promenu broja kanala opsluživanja. Takođe je uočeno da postoji mala razlika u broju kanala opsluživanja za vrednosti $P_{ops}=0.95$ i $P_{ops}=0.99$. Stoga se može usvojiti da je vrednost $P_{ops}=0.99$ ista za sve elemente osnovnog sadržaja na stanici, a za elemente pratećeg sadržaja na stanici, gde se ne zahteva najniži i nivo opsluživanja, može se usvojiti $P_{ops}=0.95$.

Vreme čekanja na opslugu nije podjednako važno za sve sadržaje na stanici. Najvažnije je kod onih elemenata od kojih zavisi putovanje, na primer vreme čekanja na šalteru za kupovinu karata. Takođe je važno kod toaleta i kod perona za dolazak autobusa. Anketom 1035 korisnika kvantifikovan je utisak korisnika o kratkom, umerenom i dugom vremenu čekanja na opslugu na šalterima za kupovinu karata (Tabela 3.3). Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da je prihvatljivo vreme čekanja između 4 i 7 minuta, a ako se uzme prosečna vrednost, može se sa dovoljno pouzdanosti usvojiti da je vreme čekanja na opslugu prilikom izračunavanja broja šaltera za prodaju karata $t=5$ minuta. Ova veličina se može primeniti i prilikom izračunavanja kapaciteta ostalih elemenata stanice, osim za toalet, informacije, perone za dolazak i za stajalište za putnička vozila u staničnom predprostoru.

Tabela 3.3. Vreme čekanja pred šalterima za prodaju karata

Utisak o dužini čekanja	Stvarno vreme čekanja (prosek)	Procenat
Kratko	4 min i 25 sec	57
Umereno	7 min i 13 sec	25
Dugo	18 min i 38 sec	18

3.9.2 Stanični predprostor

Korisnici različitim vidovima kretanja dolaze do autobuske stanice: pešačenjem, putničkim automobilom, taksijem, javnim prevozom. Koji vid kretanja će korisnik odabrati zavisi od:

- udaljenosti stanice od centra grada,
- veličine grada,
- stepena povezanosti stanice i grada javnim prevozom,
- cene taksi prevoza,

- raspoloživog prostora za parkiranje itd.

Za sve ove vidove potrebno je obezbediti prostor ispred stanice. Najviše prostora zauzima prostor za parkiranje putničkih automobila. Prema istraživanjima, glavno opterećenje pojavljuje se u periodu od 6 do 20 časova, pri čemu je vršno opterećenje kako stanice, tako i prostora za parkiranje vozila u intervalu od 16 do 18 časova.

Analizom vremena zadržavanja na parkingu uočeno je da se najveći broj korisnika (36%) zadržava do 1 min. To su oni koji automobilom samo pristaju uz zgradu stanice radi iskrcavanja putnika i prtljaga. Do 15 min zadržava se 30% korisnika, a 25% se zadržava od 15 min do 1 sata. Mali broj vozila se duže zadržava. Stoga se može zaključiti da postoje izrazite potrebe za kratkotrajnim zadržavanjem, a da je mali procenat onih koji dugotrajno parkiraju. Ipak, zbog malog obrta, potrebno je obezbediti velike kapacitete za parkiranje. Prema datoj raspodeli zadržavanja, poželjno je da postoje tri vrste prostora za parkiranje:

- stajalište,
- parkiralište za kraće zadržavanja do 1 sata i
- prostor za parkiranje na duži i period vremena preko 1 sata.

Broj vozila u merodavnom času, λ , dobija se tako što se iz merodavnog broja korisnika izdvoji broj onih korisnika koji dolaze vozilom i deli se sa prosečnim brojem ljudi po automobilu.

$$\lambda = \frac{Q_m \cdot d \cdot \delta}{\nu} \text{ (voz/h)} \quad (3.19)$$

gde su:

Q_m – merodavni broj korisnika, $Q_m = q_a + q_o$, (kor/h),

d – procenat korisnika koji dolazi automobilom,

ν – prosečan broj ljudi po automobilu (put/voz) i

δ – koeficijent jednovremenih polazaka autobusa.

Ulazni potok λ se deli prema grupama po vremenu zadržavanja, a zatim se za svaku grupu izračunava potreban broj mesta za pristajanje i parkiranje.

3.9.3 Osnovni sadržaj putničke zgrade

a) Šalter za informacije

Postoje dve grupe informacija koje su potrebne na autobuskoj stanici. To su:

- nepromenljive informacije – o redu vožnje, o sadržaju autobuske stanice, o gradu u kome se stanica nalazi. Date su na panoima i za njih nije potrebno računati kapacitete i

- promenljive informacije – o otkazanim polascima, kašnjenju i sl. dobijaju se na šalteru informacija, za koji je potrebno izračunati kapacitet radi utvrđivanja optimalnog broja.

Broj ljudi koji će tražiti informacije zavisi od:

- tipa stanice,
- broja ostalih informacija na stanicama,
- veličine grada i
- potrebe za daljim putovanjem nekim drugim prevoznim sredstvom.

Intenzitet ulaznog potoka λ izračunava se prema formuli:

$$\lambda = \frac{\delta \cdot Q_m \cdot k_i}{60} \cdot h \quad (\text{kor/min}) \quad (3.20)$$

gde su:

Q_m – merodavni broj korisnika(kor/h),

k_i – procenat korisnika koji traže informacije,

h – procenat koji traži šaltersku informaciju i

δ – koeficijent jednovremenih polazaka autobusa.

b) Šalteri za prodaju karata

Kupovina karata za putovanje se obavlja na šalterima. Broj šaltera zavisi od načina prodaje karata, koji je različit za međugradske i prigradske putnike. U kartu međugradskih putnika unosi se mnogo informacija. Postoje tri osnovna načina za izdavanje karata: rukom pisane karte, karte sa unapred ispisanim nekim informacijama i izdavanje karata uz pomoć kompjutera.

Pri ovome treba razlikovati dva vremena:

- vreme potrebno za komuniciranje (zahtev za kupovinu karata, provera slobodnog mesta, plaćanje i vraćanje kusura; zavisi od tipa stanice – kod međugradskih je veće, kod prigradskih manje) i
- stvarno vreme izdavanja karata (zavisi od sistema izdavanja karata).

Pod pretpostavkom da se izdavanje karata u međugradskom saobraćaju vrši pomoću kompjutera, a u prigradskom pomoću automata za prodaju karata (šalteri za prodaju karata kod kojih postoji potpuna ispomoć), intenzitet ulaznog potoka merodavnog broja putnika za izračunavanje broja šaltera za prodaju karata je:

$$\lambda = \frac{q_\alpha \cdot \delta}{60\eta} \quad (\text{put/min}) \quad (3.21)$$

gde su:

- q_α – merodavni broj putnika (put/h)
 η – koeficijent kupovine više karata od strane jednog korisnika i
 δ – koeficijent jednovremenih polazaka autobusa.

Kao što se može na prvi pogled uočiti, u svim ovim izrazima kao obavezni podaci figuriraju: o merodavnom broju korisnika, odnosno putnika (Q_m, q_α), kao i koeficijent jednovremenih polazaka autobusa (δ). Ukoliko se radi o šalterima za prodaju karata bez ispomoći, gde se pojedini šalteri rezervišu samo za pojedine pravce, onda dolazi do stvaranja velikih redova. U tom slučaju, u prethodnoj formuli se uzima da se ulazni potok opslužuje sa jednim kanalom. Intenzitet ulaznog potoka λ_n , tj. ulazni potok za samo jedan kanal, izračunava se po formuli:

$$\lambda_n = \frac{\lambda}{n} \text{ (put/min)} \quad (3.22)$$

c) Hol

Hol je centralni deo zgrade u kome je ujedno i čekaonica, ali je to takođe i prostor u kome se ljudi kreću od ulaza u putničku zgradu do izlaza ka peronima i između pojedinih sadržaja, pri čemu se u njemu formiraju redovi. Površina hola se određuje prema jednovremenom broju ljudi koji u njemu borave u merodavnom periodu, K_c :

$$K_c = a_n \cdot \bar{z} \cdot \gamma \left(1 + \frac{q_o \cdot p_o}{q_\alpha} \right) \text{ (korisnika jednovremeno)} \quad (3.23)$$

gde su:

- a_n – broj jednovremenih polazaka autobusa (aut/h),
 \bar{z} – prosečan broj mesta u autobusu (put/aut),
 γ – koeficijent iskorišćenja autobusa,
 q_o – broj pratilaca i posetilaca (kor/h),
 p_o – procenat korišćenja osnovnog sadržaja i
 q_α – merodavni broj putnika (put/h).

d) Garderoba

Iako garderoba sve više gubi značaj, može se reći da je ostavljanje prtljaga najčešće na međugradskim stanicama, a najmanje na prigradskim. Na mestu predaje ili podizanja prtljaga mogu se istovremeno pojaviti i putnici u dolasku i putnici u odlasku, te je ulazni potok λ jednak:

$$\lambda = q_{\alpha} \cdot \delta \cdot g \cdot b_p \text{ (koleta/h)} \quad (3.24)$$

gde su:

- q_{α} – merodavni broj putnika (put/h),
- δ – koeficijent jednovremenih polazaka autobusa,
- g – procenat putnika koji koristi garderobu i
- b_p – broj prtljaga po putniku (koleta/put).

e) Toalet

Merodavna veličina za proračun kapaciteta toaleta je broj putnika uvećan za broj pratilaca i posetilaca. Ulazni potok se izračunava preko sledeće formule:

$$\lambda = \frac{\delta \cdot Q_m \cdot w}{60} \text{ (kor/min)} \quad (3.25)$$

gde su:

- Q_m – merodavni broj korisnika (kor/h),
- w – procenat korisnika koji koriste toalet i
- δ – koeficijent jednovremenih polazaka autobusa.

Pri izračunavanju kapaciteta toaleta treba uzeti u obzir procenat muškaraca i žena, pošto se i potrebe u odnosu na njih razlikuju, kao i vreme opsluživanja.

3.9.4 Prateći sadržaj

Prateći sadržaj na autobuskoj stanici se može podeliti u pet grupa:

- ugostiteljstvo,
- trgovina,
- usluge,
- zabava i
- higijena.

Opšti postupak za izračunavanje kapaciteta pojedinačnog pratećeg sadržaja polazi od broja ljudi na sat u svakom pojedinačnom sadržaju. Potreban je podatak o vrmeneu opsluživanja na svakom sadržaju. Na osnovu ove dve veličine može se izračunati kapacitet pratećeg sadržaja. Radi olakšanja izračunavanja, pojedini kapaciteti su dati tabelarno za pojedine vrednosti intenziteta ulaznog potoka Korisnika i potoka opsluženih Korisnika. U zavisnosti od prirode pratećeg sadržaja,

izlazna veličina, tj. kapacitet pratećeg sadržaja može predstavljati broj osoblja, broj mesta za opsluživanje, broj aparata i sl.

3.9.5 Autobuski prostor

Na peronima se obavlja kontakt između putnika i autobusa i kontakt između autobusa i autobuske stanice. Na njima se započinje ili završava putovanje. Funkcionisanje cele stanice zavisi od kapaciteta peronskog dela.

a) Peroni za dolazak

Dolazak autobusa na autobusku stanicu treba da se obavlja po redu vožnje, ali zbog svakodnevnih čestih odstupanja može se smatrati slučajnom pojavom. Dokazano je da se ponaša po Poasonovom zakonu raspodele. Autobusi se mogu smatrati klijentima koji formiraju ulazni potok, a peroni za dolazak predstavljaju sistem opsluživanja. Broj autobusa u merodavnom periodu određuje se sledećom relacijom:

$$\lambda = \frac{q_{\alpha} \cdot \delta'}{60 \cdot \bar{z} \cdot \gamma'} \quad (\text{aut/min}) \quad (3.26)$$

gde su:

- q_{α} – merodavni broj putnika (put/h),
- δ' – koeficijent jednovremenih dolazaka autobusa,
- \bar{z} – prosečan kapacitet autobusa (put/aut) i
- γ' – koeficijent iskorišćenja autobusa u dolasku.

b) Peroni za odlazak

Autobusi polaze sa autobuske stanice prema redu vožnje i mada se redovno pojavljuju odstupanja, ne može se reći da je dolazak autobusa na peron za odlazak slučajna veličina. Dakle, ne može se primeniti teorija masovnog opsluživanja kao kod perona za dolazak. Kapacitet perona za odlazak se izračunava prema sledećoj formuli:

$$E = \frac{q_{\alpha} \cdot \delta \cdot \nu}{60 \cdot \bar{z} \cdot \gamma \cdot \varepsilon} \quad (\text{broj perona}) \quad (3.27)$$

gde su:

- q_α – merodavni broj putnika (put/h),
- δ – koeficijent jednovremenih polazaka autobusa,
- \bar{z} – prosečan kapacitet autobusa (put/aut),
- γ – koeficijent iskorišćenja autobusa,
- V – vreme ranijeg dolaska autobusa u odnosu na vreme polaska (min) i
- ε – koeficijent iskorišćenja perona.

c) *Parking za autobuse*

U zavisnosti od reda vožnje, izmeđ dolaska i polaska autobusa sa stanice protekne izvesno vreme, pri čemu postoji potreba za parkiranjem autobusa. Ova potreba je veća kod međugradskih u odnosu na prigradske stanice, gde su polasci učestaliji. Potok dolazaka autobusa na parking je slučajna veličina, ali nije identičan potoku pri dolasku autobusa na perone za dolazak, jer neki autobusi odmah posle toga odlaze na liniju. Intenzitet ulaznog potoka se izračunava po sledećoj formuli:

$$\lambda = \frac{q_\alpha \cdot \delta' \cdot r}{\bar{z} \cdot \gamma'} \text{ (aut/h)} \quad (3.28)$$

gde su:

- q_α – merodavni broj putnika (put/h),
- δ' – koeficijent jednovremenih dolazaka autobusa,
- r – procenat koji odlazi na parking direktno po dolasku na stanicu,
- \bar{z} – prosečan kapacitet autobusa (put/aut) i
- γ' – koeficijent iskorišćenja autobusa u dolasku.

Autobusi se zadržavaju na parking u od 1.5 do 8 sati, pa i više u nekim slučajevima. Prilikom proračuna kapaciteta parking mesta, potrebno je grupisati ih prema vremenu zadržavanja, pa za svaku grupu izračunati potreban broj parking mesta.

U tabeli 3.5, dat je rezime veličina koje su neophodne za izračunavanje kapaciteta pojedinih elemenata sadržaja autobuske stanice.

Tabela 3.4. Uporedni prikaz veličina neophodnih za izračunavanje kapaciteta pojedinih elemenata autobuske stanice

Element autobuske stanice	Intenzitet potoka ili druga determinanta	Jedinica	Izlazna veličina
Stanični predprostor	$\lambda = \frac{Q_m \cdot d \cdot \delta}{v}$	voz/h	broj mesta za pristajanje broj mesta za parkiranje
Informacije	$\lambda = \frac{\delta \cdot Q_m \cdot k_i}{60} \cdot h$	kor/min	broj ljudi
Šalteri za prodaju karata	sa potpunom ispomoci $\lambda = \frac{q_\alpha \cdot \delta}{60\eta}$	put/min	broj šaltera
	bez ispomoci $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$	put/min	broj šaltera
Hol	$K_c = a_n \cdot \bar{z} \cdot \gamma \left(1 + \frac{q_o \cdot p_o}{q_\alpha} \right)$	korisnika jednovremeno	površina
Garderoba	$\lambda = q_\alpha \cdot \delta \cdot g \cdot b_p$	koleta/h	broj mesta za ostavljanje prtljaga
Toalet	$\lambda = \frac{\delta \cdot Q_m \cdot w}{60}$	kor/min	broj toaleta za muškarce i žene
Peroni	za dolazak $\lambda = \frac{q_\alpha \cdot \delta'}{60 \cdot \bar{z} \cdot \gamma'}$	autobusa/min	broj perona
	za odlazak $E = \frac{q_\alpha \cdot \delta \cdot v}{60 \cdot \bar{z} \cdot \gamma \cdot \varepsilon}$	broj perona	broj perona
Parking za autobuse	$\lambda = \frac{q_\alpha \cdot \delta' \cdot r}{\bar{z} \cdot \gamma'}$	autobusa/h	broj mesta za parkiranje

3.9.6 Prilog izračunavanju kapaciteta elemenata osnovnog i pratećeg sadržaja autobuske stanice

U sledećim tabelama (3.7 do 3.13) date su vrednosti mogućeg broja opsluženih korisnika po pojedinim tehnološkim elementima osnovnog i pratećeg sadržaja autobuske stanice zavisno od intenziteta ulaznog toka korisnika u jedinici vremena. Kod analiziranih tehnoloških elemenata zahtevana je vrlo visoka verovatnoća opsluživanja 0,95 do 0,99, sa bekonačnim brojem mesta u redu i sa najkraćim zahtevanim vremenima opsluživanja od 1 minut do 5 minuta.

Značaj ovakvih tabela je u tome što su unapred određeni mogući brojevi korisnika koji se mogu opsluživati i kasnije upoređivati sa snimljenim brojem korisnika što znatno olakšava rad tehnolozima i istraživačima u svom radu. U Excelu, se lako mogu menjati zadati uslovi i dobiti nove vrednosti za konkretne uslove poslovanja svake autobuske stanice.

Tabela 3.5. Parking za putničke automobile

VEROVATNOĆA OPSLUŽIVANJA										$P_{ops} = 0.99$
BROJ MESTA ZA ČEKANJE										$m = \infty$
ČEKANJE NA OPSLUŽIVANJE										$t = 5 (1) \text{ MIN}$
BROJ OPSLUŽENIH VOZILA NA SAT										
Voz/h	0.28	0.33	0.40	0.50	0.60	1.00	1.33	2.00	4.00	50
30	111	95	78	63	52	32	24	16	8	1
60	219	186	153	123	102	62	47	31	16	2
90	326	277	228	183	153	92	69	46	23	2
120	433	368	303	243	203	122	92	61	31	3
150	540	459	379	303	253	152	114	76	38	4
180	648	550	454	363	303	182	137	91	46	4
210	755	641	529	423	353	212	159	106	53	5
240	862	732	604	483	403	242	182	121	61	5
270	969	822	679	543	453	272	205	136	68	6
300	1076	913	754	603	503	302	227	151	76	7
330	1184	1004	829	663	553	332	250	166	83	7
360	1291	1095	904	723	603	362	272	181	91	8
390	1398	1186	979	783	653	392	295	196	98	8
420	1505	1277	1054	843	703	422	317	211	106	9
450	1612	1368	1129	903	753	452	340	226	113	10
480	1719	1459	1204	963	803	482	362	241	121	10
510	1825	1550	1279	1023	853	512	385	256	128	11
540	1933	1641	1354	1083	903	542	408	271	136	12
570	2041	1732	1429	1143	953	572	430	286	143	12
600	2148	1823	1504	1203	1003	602	453	301	151	13
630	2255	1914	1579	1263	1053	632	475	316	158	13
660	2362	2005	1654	1323	1103	662	498	331	166	14
690	2469	2096	1729	1383	1153	692	520	346	173	15
720	2576	2186	1804	1443	1203	722	543	361	181	15
750	2684	2277	1879	1503	1253	752	565	376	188	16
780	2791	2368	1954	1563	1303	782	588	391	196	16
810	2898	2459	2029	1623	1353	812	611	406	203	17
840	3005	2550	2104	1683	1403	842	633	421	211	18
870	3112	2641	2179	1743	1453	872	656	436	218	18
900	3219	2732	2254	1803	1503	902	678	451	226	19
930	3327	2823	2329	1863	1553	932	701	466	233	19
960	3434	2914	2404	1923	1603	962	723	481	241	20
990	3541	3005	2479	1983	1653	992	746	496	248	21
1020	3648	3096	2554	2043	1703	1022	768	511	256	21
1050	3755	3187	2629	2103	1753	1052	791	526	263	22
1080	3862	3277	2704	2163	1803	1082	814	541	271	23
1110	3969	3368	2779	2223	1853	1112	836	556	278	23
1140	4077	3459	2854	2283	1903	1142	859	571	286	24
1170	4184	3550	2929	2343	1953	1172	881	586	293	24
1200	4291	3640	3004	2403	2003	1202	904	601	301	25
1230	4398	3731	3079	2463	2053	1232	926	616	308	26
1260	4505	3822	3154	2523	2103	1262	949	631	316	26
1290	4612	3913	3229	2583	2153	1292	972	646	323	27
1320	4720	4004	3304	2643	2203	1322	994	661	331	27
1350	4827	4095	3379	2703	2253	1352	1017	676	338	28
1380	4934	4186	3454	2763	2303	1382	1039	691	346	29
1410	5041	4277	3529	2823	2353	1412	1062	706	353	29
1440	5148	4368	3604	2883	2403	1442	1084	721	361	30
1470	5255	4459	3679	2943	2453	1472	1107	736	368	30
1500	5363	4550	3754	3003	2503	1502	1129	751	376	31

Tabela 3.6. Osnovni sadržaj – informacije

VEROVATNOĆA OPISLUIVANJA										
										$P_{ops} = 0.99$
BROJ MESTA ZA ČEKANJE										
										$m = \infty$
ČEKANJE NA OPISLUIVANJE										
										$t = 1 \text{ MIN}$
BROJ OPISLUIENIH KORISNIKA U MIN										
Kor./h	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75
20	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2
40	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2
60	6	4	4	3	3	3	2	2	2	2
80	7	5	2	3	3	3	3	2	2	2
100	8	6	5	4	3	3	3	3	2	2
120	8	6	5	4	4	3	3	3	3	2
140	9	7	5	5	4	4	3	3	3	3
160	10	7	6	5	4	4	3	3	3	3
180	11	8	6	5	4	4	4	3	3	3
200	12	8	7	5	5	4	4	3	3	3
220	12	9	7	6	5	4	4	4	3	3
240	13	9	8	6	5	5	4	4	3	3
260	14	10	8	6	5	5	4	4	4	3
280	15	10	8	7	6	5	5	4	4	4
300	15	11	8	7	6	5	5	4	4	4
320	16	11	9	7	6	5	5	4	4	4
340	17	12	9	8	6	6	5	5	4	4
360	18	12	10	8	7	6	5	5	4	4
380	18	13	10	8	7	6	5	5	4	4
400	19	13	10	8	7	6	6	5	4	4
420	20	14	11	9	7	7	6	5	5	5
440	21	14	11	9	8	7	6	5	5	5
460	21	15	11	9	8	7	6	6	5	5
480	22	15	12	10	8	7	6	6	5	5
500	23	16	12	10	8	7	7	6	5	5
520	23	16	12	10	9	8	7	6	5	5
540	25	17	13	10	9	8	7	6	5	5
560	25	17	13	11	9	8	7	7	6	5
580	26	18	14	11	9	8	7	7	6	6
600	26	18	14	11	10	9	7	7	6	6
620	27	19	14	12	10	9	8	7	6	6
640	28	19	15	12	10	9	8	7	6	6
660	28	19	15	12	10	9	8	7	6	6
680	29	20	15	12	11	9	8	8	6	6
700	30	20	16	13	11	9	8	8	7	6
720	30	21	16	13	11	10	8	8	7	7
740	31	21	16	13	11	10	9	8	7	7
760	32	22	17	14	11	10	9	8	7	7
780	33	22	17	14	12	10	9	8	7	7
800	33	23	17	14	12	10	9	9	7	7
820	34	23	18	14	12	11	9	9	7	7
840	35	24	18	15	12	11	10	9	7	7
860	35	24	18	15	13	11	10	9	8	8
880	36	25	19	15	13	11	10	9	8	8
900	37	25	19	16	13	11	10	9	8	8
920	37	26	19	16	13	12	10	10	8	8
940	38	26	20	16	14	12	10	10	8	8
960	39	26	20	16	14	12	11	10	8	8
980	40	27	20	17	14	12	11	10	8	8
1000	40	27	21	17	14	12	11	10	9	8

Tabela 3.7. Osnovni sadržaj – šalteri za prodaju karata sa ispomoći

VEROVATNOĆA OPISLUTIVANJA										
										$P_{ops} = 0.99$
BROJ MESTA ZA ČEKANJE										
										$m = \infty$
ČEKANJE NA OPISLUTIVANJE										
										$t = 1 \text{ MIN}$
BROJ OPISLUTENIH PUTNIKA U MIN										
Put/h	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10
100	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
200	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
300	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3
400	7	6	6	6	5	5	5	5	5	4
500	8	8	7	7	6	6	6	5	6	5
600	10	9	8	8	7	7	7	6	7	6
700	11	10	10	9	8	8	8	7	8	7
800	13	12	11	10	9	9	8	8	8	7
900	14	13	12	11	10	10	9	9	9	8
1000	15	14	13	12	11	11	10	10	10	9
1100	17	15	14	13	12	12	11	11	11	10
1200	18	17	16	14	13	13	12	11	12	11
1300	19	18	17	16	14	14	13	12	13	11
1400	21	19	18	17	15	15	14	13	13	12
1500	22	21	19	18	16	16	15	14	14	13
1600	24	22	20	19	17	17	16	15	15	14
1700	25	23	22	20	18	18	17	16	16	15
1800	26	25	23	22	20	19	18	16	17	15
1900	28	26	24	23	21	20	19	17	18	16
2000	29	27	25	24	22	21	20	18	18	17
2100	31	28	27	25	23	22	20	19	19	18
2200	32	30	28	26	24	23	21	20	20	18
2300	33	31	29	27	25	24	22	21	21	19
2400	35	32	30	28	26	25	23	22	22	20
2500	36	34	31	29	27	26	24	22	23	21
2600	38	35	33	31	28	27	25	23	24	22
2700	39	36	34	32	29	28	26	24	25	22
2800	40	38	35	33	30	29	27	25	25	23
2900	42	39	36	34	31	30	28	26	26	24
3000	43	40	37	35	33	31	29	27	27	25
3100	45	41	39	36	34	32	30	28	28	26
3200	46	43	40	37	35	33	31	29	29	26
3300	47	44	41	38	36	34	32	30	30	27
3400	49	45	42	40	37	35	33	31	31	28
3500	50	47	43	41	38	36	34	31	31	29
3600	51	48	45	42	39	37	35	32	32	30
3700	53	49	46	43	40	38	36	33	33	30
3800	54	51	47	44	41	38	37	34	34	31
3900	56	52	48	45	42	39	38	35	35	32
4000	57	53	50	46	43	40	39	36	36	33
4100	58	54	51	47	44	41	40	37	36	34
4200	60	56	52	48	45	42	41	37	37	34
4300	61	57	53	49	46	43	41	38	38	35
4400	63	58	54	50	47	44	42	39	39	36
4500	64	60	56	51	48	45	43	40	40	37
4600	65	61	57	53	49	46	44	41	40	37
4700	67	62	58	54	50	47	45	42	41	38
4800	68	64	59	55	51	48	46	43	42	39
4900	70	65	60	56	52	49	47	44	42	40
5000	71	66	61	57	53	50	48	45	43	41

Tabela 3.8. Osnovni sadržaj – šalteri za prodaju karata bez ispomoći

VEROVATNOĆA OPISLUTIVANJA										
										$P_{ops} = 0.99$
BROJ MESTA ZA ČEKANJE										
										$m = \infty$
ČEKANJE NA OPISLUTIVANJE										
										$t = 5 \text{ MIN}$
BROJ OPISLUTENIH PUTNIKA U MIN										
Put/h	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10
100	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
200	8	7	6	5	5	4	4	4	3	3
300	11	10	8	7	7	6	6	5	5	4
400	15	13	11	10	9	8	7	7	6	6
500	18	16	14	12	11	10	9	8	8	7
600	22	19	16	14	13	12	11	10	9	8
700	25	22	19	17	15	13	12	11	10	10
800	29	25	21	19	17	15	14	13	12	11
900	33	28	24	21	19	17	16	14	13	12
1000	36	31	27	24	21	19	17	16	15	14
1100	40	34	29	26	23	21	19	17	16	15
1200	43	37	32	28	25	23	21	19	17	16
1300	47	40	34	30	27	25	22	20	19	17
1400	50	43	37	33	29	26	24	22	20	19
1500	54	46	40	35	31	28	26	23	22	20
1600	58	49	42	37	33	30	27	25	23	21
1700	61	52	45	40	35	32	29	26	24	23
1800	65	55	47	42	37	34	31	28	26	24
1900	68	58	50	44	39	36	32	29	27	25
2000	72	61	53	46	41	38	34	31	29	27
2100	75	64	55	49	43	39	36	32	30	28
2200	79	67	58	51	46	41	37	34	31	29
2300	83	70	61	53	47	43	39	36	33	30
2400	86	73	63	56	49	45	41	37	34	32
2500	90	76	66	58	51	47	42	39	36	33
2600	93	79	68	60	53	49	44	40	37	34
2700	97	82	71	63	55	51	46	42	38	36
2800	100	85	74	65	57	52	47	43	40	37
2900	104	88	76	67	59	54	49	45	41	38
3000	108	91	79	69	61	56	51	46	43	40
3100	111	94	81	72	63	58	52	48	44	41
3200	115	97	84	74	65	60	54	49	45	42
3300	118	100	87	76	67	62	56	51	47	44
3400	122	103	89	79	69	64	57	52	48	45
3500	125	106	92	81	71	65	59	54	50	46
3600	129	109	94	83	73	67	61	55	51	47
3700	132	112	97	86	75	69	62	57	52	49
3800	136	115	100	88	77	71	64	58	54	50
3900	140	118	102	90	80	73	66	60	55	51
4000	143	121	105	92	82	75	68	61	57	53
4100	147	124	108	95	84	77	69	63	58	54
4200	150	127	110	97	86	78	71	64	59	55
4300	154	130	113	99	89	80	73	66	61	57
4400	157	133	115	102	91	82	74	67	62	58
4500	161	136	118	104	93	84	76	69	64	59
4600	165	139	121	106	95	86	78	70	65	60
4700	168	142	123	108	97	88	79	72	66	62
4800	172	146	126	111	99	90	81	73	68	63
4900	175	149	128	113	101	91	83	75	69	64
5000	179	152	131	116	103	93	84	77	71	66

Tabela 3.9. Osnovni sadržaj – garderoba

VEROVATNOĆA OPISLUIVANJA										
										$P_{ops} = 0.99$
BROJ MESTA ZA ČEKANJE										
										$m = \infty$
ČEKANJE NA OPISLUIVANJE										
										$t = 1 \text{ MIN}$
BROJ OPISLUIENIH KORISNIKA NA SAT										
Kor/h	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40
5	15	13	11	10	9	8	8	7	7	4
10	26	22	19	17	15	14	13	12	11	10
15	37	31	27	24	21	19	17	16	15	14
20	47	40	34	30	27	24	22	20	19	18
25	57	48	41	36	33	29	27	25	23	21
30	68	57	49	43	38	35	31	29	27	25
35	78	65	56	49	44	40	36	33	31	29
40	88	74	63	56	50	45	41	37	35	32
45	98	82	71	62	55	50	45	42	39	36
50	108	91	78	68	61	55	50	46	42	39
55	118	99	85	75	66	60	55	50	46	43
60	129	107	92	81	72	65	59	54	50	47
65	139	116	99	87	78	70	64	58	54	50
70	149	124	107	93	83	75	68	63	58	54
75	159	133	114	100	89	80	73	67	62	57
80	169	141	121	106	94	85	78	71	66	61
85	179	149	128	113	100	90	82	75	70	65
90	189	158	135	119	106	95	87	79	73	68
95	199	166	143	125	112	100	92	84	77	72
100	209	175	150	132	117	105	96	88	81	75
105	219	183	157	138	123	110	101	92	85	79
110	229	192	164	144	128	115	106	96	89	83
115	239	200	172	151	134	120	110	100	93	86
120	249	208	179	157	140	125	115	105	97	90
125	259	217	186	163	145	130	120	109	100	93
130	269	225	193	170	151	135	124	113	104	97
135	279	234	201	176	157	140	129	117	108	101
140	290	242	208	182	162	145	133	122	112	105
145	300	250	215	189	168	150	138	126	116	108
150	310	259	222	195	174	155	143	130	120	112
155	320	267	229	201	179	160	147	134	124	115
160	330	276	237	208	185	165	152	138	128	119
165	340	284	244	214	191	170	157	143	132	123
170	350	293	251	220	196	175	160	147	135	126
175	360	301	258	227	202	181	164	151	139	129
180	370	309	266	233	208	188	169	155	143	133
185	380	318	273	239	213	191	173	160	147	136
190	390	326	280	246	219	196	178	164	151	140
195	400	335	287	252	225	201	182	168	155	144
200	410	343	294	258	230	206	187	172	159	148
205	420	351	302	265	236	211	192	176	163	151
210	430	360	309	271	242	216	196	181	166	154
215	440	368	316	277	247	221	210	185	170	158
220	450	377	323	282	251	226	205	189	174	161
225	460	385	331	288	256	231	210	193	178	165
230	470	394	338	294	262	236	214	197	182	169
235	480	402	345	301	267	241	219	202	186	172
240	490	410	350	307	273	246	223	206	190	176
245	500	417	358	313	278	251	228	210	194	179
250	510	425	365	319	284	256	233	213	197	183

Tabela 3.10. Osnovni sadržaj – toalet

VEROVATNOĆA OPISLUTIVANJA										
										$P_{ops} = 0.99$
BROJ MESTA ZA ČEKANJE										
										$m = \infty$
ČEKANJE NA OPISLUTIVANJE										
BROJ OPISLUTENIH KORISNIKA U MIN										
ljudi/h	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
30	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3
60	7	6	6	5	5	5	5	4	4	4
90	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5
120	10	9	8	8	7	7	6	6	6	6
150	11	10	10	9	8	8	7	7	7	7
180	13	12	11	10	9	9	8	8	7	7
210	14	13	12	11	10	10	9	9	8	8
240	16	14	13	12	11	11	10	9	9	8
270	17	16	14	13	12	12	11	10	10	9
300	19	17	15	15	13	12	12	11	10	10
330	20	18	16	16	14	13	13	12	11	10
360	22	19	17	17	14	14	14	12	12	11
390	23	21	18	18	15	15	15	13	12	12
420	24	22	19	19	16	16	15	14	13	12
450	26	23	20	20	17	17	16	14	14	13
480	27	24	21	21	18	18	17	15	14	14
510	28	25	22	22	19	18	18	16	15	14
540	30	27	23	23	20	19	18	17	16	15
570	31	28	24	24	20	20	19	17	16	16
600	32	29	25	25	21	21	20	18	17	16
630	34	30	26	27	22	22	21	19	17	17
660	35	31	27	27	23	23	22	19	18	17
690	36	32	28	28	24	24	22	20	19	18
720	38	34	30	29	25	25	23	21	19	19
750	39	35	31	30	26	25	24	22	20	19
780	40	36	32	31	27	26	25	22	21	20
810	41	37	33	32	27	27	25	23	21	21
840	42	39	34	33	28	28	26	24	22	21
870	43	40	35	34	29	29	27	24	23	22
900	44	41	36	34	30	30	27	25	23	23
930	45	42	37	35	31	30	28	26	24	23
960	47	43	38	36	32	31	28	27	25	24
990	48	44	39	37	33	32	30	27	25	24
1020	49	45	40	38	34	33	30	28	26	25
1050	51	46	41	39	34	34	31	29	26	25
1080	52	47	42	40	35	35	31	29	27	26
1110	53	49	43	41	36	36	32	30	28	26
1140	56	50	44	42	37	37	33	31	28	27
1170	57	51	46	42	38	37	34	32	29	28
1200	58	52	47	43	39	38	35	32	30	28
1230	60	53	48	44	40	39	36	33	30	29
1260	61	55	49	45	41	40	36	34	31	30
1290	62	56	50	46	42	40	37	34	32	30
1320	64	57	51	47	42	41	37	35	32	31
1350	65	58	52	47	43	41	38	36	33	31
1380	66	60	53	48	44	42	39	37	34	32
1410	67	61	54	49	45	43	39	37	34	32
1440	69	62	55	50	46	43	40	38	35	33
1470	70	63	56	51	47	44	41	39	35	34
1500	71	64	57	52	48	45	41	39	36	34

Tabela 3.11. Peroni za dolazak

VEROVATNOĆA OPSLUŽIVANJA		P _{ops} = 0.95								
BROJ MESTA ZA ČEKANJE		m = ∞								
ČEKANJE NA OPSLUŽIVANJE		t = 1 MIN								
		BROJ OPSLUŽENIH KORISNIKA U MIN								
Kor./h	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.20	0.25	0.33
200	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3
400	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4
600	11	11	10	9	9	8	7	6	5	5
800	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
1000	16	15	14	13	12	10	9	8	7	6
1200	18	17	15	14	14	12	10	9	7	7
1400	20	19	17	16	15	13	11	10	8	7
1600	23	21	19	18	16	14	12	11	9	8
1800	25	22	21	19	18	16	13	12	10	8
2000	27	24	22	21	19	17	15	12	10	9
2200	29	26	24	22	21	18	16	13	11	9
2400	31	28	26	24	22	19	17	14	12	10
2600	33	30	27	25	23	21	18	15	12	10
2800	35	31	29	26	24	22	19	16	13	11
3000	37	33	30	28	26	23	20	17	14	11
3200	39	35	32	29	27	24	21	18	14	11
3400	42	37	34	31	28	25	22	18	15	12
3600	44	38	35	32	30	27	23	19	16	12
3800	46	40	37	33	31	28	24	20	16	13
4000	48	42	38	35	32	29	25	21	17	13
4200	50	44	40	36	34	30	27	22	17	14
4400	52	46	42	38	35	31	27	23	18	14
4600	54	48	43	39	36	32	28	24	19	15
4800	56	49	45	40	38	34	29	25	19	15
5000	58	51	46	42	39	35	30	25	20	16
5200	60	53	48	43	40	36	31	26	21	16
5400	62	55	50	45	42	37	32	27	21	16
5600	65	56	51	46	43	39	33	28	22	17
5800	67	58	53	47	44	40	34	29	23	17
6000	69	60	54	49	46	41	34	30	23	18
6200	71	62	56	50	47	42	35	30	24	18
6400	73	64	58	52	48	43	36	31	25	19
6600	75	65	59	53	50	44	37	32	25	19
6800	77	67	61	54	51	45	38	33	26	20
7000	79	69	62	56	52	46	39	34	26	20
7200	81	71	64	57	53	47	40	35	27	21
7400	83	73	66	59	55	49	41	36	28	21
7600	85	74	67	60	56	50	42	37	28	21
7800	88	76	69	61	57	51	42	37	29	22
8000	90	78	70	63	59	52	43	38	30	22
8200	92	80	72	64	60	53	44	39	30	23
8400	94	79	73	66	61	55	45	40	31	23
8600	96	80	74	67	62	56	46	40	32	24
8800	98	82	75	68	64	57	47	41	32	24
9000	100	83	76	70	65	58	47	41	33	25
9200	102	85	77	71	66	60	48	42	34	25
9400	104	86	78	73	67	61	49	43	34	26
9600	106	88	80	74	68	62	50	43	35	26
9800	109	89	81	75	69	63	51	44	35	27
10000	101	91	83	76	70	64	52	45	36	28

Tabela 3.12. Parking za autobuse

VEROVATNOĆA OPISLUTIVANJA										$P_{ops} = 0.99$
BROJ MESTA ZA ČEKANJE										$m = \infty$
ČEKANJE NA OPISLUTIVANJE										$t = 5 \text{ MIN}$
BROJ OPISLUTENIH VOZILA NA SAT										
Voz./h	0.20	0.22	0.25	0.28	0.33	0.40	0.50	0.66	1.00	2.00
5	29	27	24	21	18	15	12	9	6	4
10	55	50	44	39	34	28	22	17	12	6
15	80	73	64	57	49	40	33	25	17	9
20	105	96	84	75	64	53	43	32	22	11
25	131	119	104	93	80	66	53	40	27	14
30	156	142	124	111	95	78	63	48	32	16
35	181	165	144	129	110	91	73	55	37	19
40	206	188	164	147	125	103	83	63	42	21
45	232	211	184	165	141	116	93	71	47	24
50	257	234	204	183	156	129	103	78	52	26
55	282	257	224	201	171	141	113	86	57	29
60	308	280	244	219	187	154	123	94	62	31
65	333	303	264	237	202	167	133	101	67	34
70	358	326	284	255	217	179	143	109	72	36
75	384	349	304	273	233	192	153	117	77	39
80	409	372	324	291	248	205	163	124	82	41
85	434	395	344	309	263	217	173	132	87	44
90	459	418	364	327	278	230	183	140	92	46
95	485	441	384	345	294	242	193	147	97	49
100	510	464	404	363	309	255	203	155	102	51
105	535	487	424	381	324	268	213	163	107	54
110	561	510	444	399	340	280	223	171	112	56
115	586	533	464	417	355	293	233	178	117	59
120	611	556	484	435	370	306	243	186	122	61
125	637	579	504	453	386	318	253	194	127	64
130	662	602	524	471	401	331	263	201	132	66
135	687	625	544	489	416	343	273	209	137	69
140	712	648	564	507	431	356	283	217	142	71
145	738	671	584	525	447	369	293	224	147	74
150	763	694	604	543	462	381	303	232	152	76
155	788	717	624	561	477	394	313	240	157	79
160	814	740	644	579	493	407	323	247	162	81
165	839	763	664	597	508	419	333	255	167	84
170	864	786	684	615	523	432	343	263	172	86
175	890	809	704	633	539	444	353	270	177	89
180	915	832	724	651	554	457	363	278	182	91
185	940	855	744	669	569	470	373	286	187	94
190	965	878	764	687	584	482	383	293	192	96
195	991	901	784	705	600	495	393	301	197	99
200	1016	924	804	723	615	508	403	309	202	101
205	1041	947	824	741	630	520	413	316	207	104
210	1067	970	844	759	646	533	423	324	212	106
215	1092	993	864	777	661	545	433	332	217	109
220	1117	1016	884	795	676	558	443	339	222	111
225	1143	1039	904	813	692	571	453	347	227	114
230	1168	1051	924	831	707	583	463	355	232	116
235	1193	1074	944	849	722	596	473	362	237	119
240	1206	1097	964	862	737	604	483	366	242	121
245	1231	1120	984	880	747	616	493	374	247	124
250	1257	1142	1005	898	762	629	503	381	252	126

3.10 PRINCIPI RAZMEŠTAJA I PROSTORNO DIMENZIONISANJE ELEMENATA AUTOBUSKIH TERMINALA

Prevoz autobusima u mnogim gradovima predstavlja jedini vid javnog prevoza i njime se, za mnoge, ostvaruje veza sa ostalim mestima u bližoj i daljoj okolini. U većim mestima, pored autobuskog prevoza, postoje i prevozi železnicom, vodnim ili vazдушnim prevoznim sredstvima.

Od mesta postavljanja autobuske stanice zavisi manje ili više naknadno kretanje do cilja putovanja nekim od vidova gradskog prevoza ili peške. Zbog toga je mesto postavljanja autobuske stanice važan element u planiranju ovakvih objekata, jer, u krajnjem slučaju, od toga zavisi komfor putnika. Mesto postavljanja autobuskih stanica naročito je važno u malim gradovima, gde ne postoji neki drugi vid prevoza do stanice i od stanice. Kod velikih gradova mesto postavljanja autobuske stanice zbog više uticajnih parametara predstavlja nešto kompleksniji problem, ali i ovde treba poštovati osnovne principe i prednosti autobuskog prevoza.

Lokacija autobuske stanice zavisi od sledećih parametara:

- veličine grada,
- tipa autobuske stanice,
- osnovnih tokova kretanja putnika od i do autobuske stanice,
- razvijenosti JGP,
- mreže gradskih saobraćajnica i
- stepena značajnosti tranzita na ostale vidove saobraćaja (železnicom, brodovima ili avionom).

Prilikom donošenja odluke o lokaciji autobuske stanice, pored pomenutih parametara, mora da se uzmu u obzir i osobenosti autobuskog saobraćaja. Autobusi kao prevozna sredstva nemaju ograničenja u pogledu izbora pravca kretanja kroz grad, što nije slučaj sa ostalim vidovima prevoza. Položaj železničke stanice zavisi od mesta prolaska pruge kroz grad, rečno pristanište zavisi od korita reke, a morsko od karakteristika obalskog pojasa, vazdušno pristanište zavisi od mogućnosti smeštaja aerodroma u bližoj ili daljoj okolini grada. Autobuske stanice mogu, u okviru gradskog područja, da se smeste na bilo kom mestu.

Autobuski saobraćaj predstavlja jedinstveni vid vangradskog prevoza, koji može u potpunosti da zadovolji potrebe najvećeg broja putnika, dovozeći ih u deo grada odakle oni najlakše sa najmanje kretanja i izgubljenog vremena - mogu stići do svog krajnjeg odredišta. Takode, pri dolasku u grad, postoji mogućnost postavljanja više stajališta duž puta ka autobuskoj terminalu koji omogućavaju silazak po želji putnika pre dolaska u autobusku stanicu.

3.10.1 Zahtevi zainteresovanih strana

Zainteresovanih za dobar, funkcionalan i pouzdan prevoz putnika do grada sa bližim i veće udaljenosti ima više. Prirodno, na prvom mestu su putnici, a zatim i

preduzeće organizovanog prevoza. Pored direktnih učesnika u prevozu, zainteresovanih za ovaj problem je i grad kao i njegovo stanovništvo.

a) **Zahtevi putnika**

Potrebe koje putnici imaju mogu da se izraze kroz osnovne parametre putničkog transporta, kao što su: vreme putovanja, učestalost, pouzdanost, komfor, vreme pešačenja, presedanje i cena.

Vreme putovanja je jedan od značajnijih parametara u odluci putnika kojim će vidom prevoza da se koristi. Putnik se rado odlučuje za prevoz koji ima kraće trase u svim fazama putovanja od njegovog izvora pa do cilja putovanja.

Sa učestalim prevozom omogućava se korišćenje većem broju korisnika koji nemaju iste potrebe, nego se pojavljuju u različitom vremenu sa zahtevom za prevozom. S druge strane, pouzdanost prevoza se povećava i putnicima pruža veću sigurnost.

Pouzdan prevoz za putnika znači sigurnost koji mu pruža u pogledu: bezbednosti, učestalosti, u odsustvovanju otkaza i tačnost dolaska. Kod planiranja putovanja, važan parametar za putnika je i tačnost prevoza. Kod prevoza koji omogućava tačnost polaska i dolaska pruža se mogućnost putniku da može sa više sigurnosti da planira ceo svoj put, kao i ostale aktivnosti zbog kojih se put i planira.

Prevozno sredstvo koje pruža veći komfor u svakom pogledu je privlačnije za putnika. Kod meĐugradskih putnika to je udobnost koju može da pruži prevozno sredstvo, a kod prigradskih putnika još i mogućnost da sedi kada se prevozi.

Jedan od značajnijih parametara je i vreme pešačenja koje putnik mora da preduzme da bi došao do autobuske stanice ili stajališta, a zatim i pešačenje do cilja svog putovanja.

Presedanje znači da je putnik primoran da u jednoj ili više tačaka, uz manje ili veće pešačenje, menja prevozno sredstvo. To znači, obavezno produženje putovanja i smanjenje komfora putovanja. Putnici nerado prihvataju presedanje.

Cena može u izvesnom stepenu društvenog razvoja da ima značajnu ulogu u opredeljenju za vid prevoza, stoga se mora uzeti u razmatranje kao element transporta.

b) **Zahtevi preduzeća organizovanog prevoza**

Preduzeća su zainteresovana za popunu svojih kapaciteta uz istovremeno ostvarenje što manjih troškova na određenom prevozu. Da bi preduzeće popunilo većinu svojih kapaciteta, potrebno je maksimalno da izađe u susret potrebama putnika u svim elementima njihovog transporta. Treba imati na umu da najviše košta organizovani prevoz putnika bez istih, tako da je prilično jasno da izlaženjem u susret zahtevima putnika obezbeđuje se tražena popunjenost kapaciteta, što pak sa druge strane smanjuje troškove organizovanja tog prevoza.

c) **Zahtevi grada i stanovništva**

Prirodna je zainteresovanost ljudi koji brinu o saobraćaju u gradu da prevoz putnika reše na zadovoljavajući način. Svaka pojava novih vozila u gradu predstavlja dodatni problem za organizovanje zadovoljavajućeg saobraćaja u gradu, pa otuda pojava otpora, često neargumentovanog, prema uvlačenju drumskih prevoznih sredstava u tkivo grada. Pri tome se zaboravlja sledeće: svako zaustavljanje drumskih prevoznih sredstava na obodu grada, podrazumeva obezbeđenje novog, sličnog kapaciteta za prevoz putnika do grada. To znači, novu obavezu koja se dodaje JGP, a koja mora za ovu kategoriju korisnika da bude zadovoljena na istom nivou kao i na prethodnom prevozu. Najčešće to nije moguće.

U interesu je da se transport putnika reši na zadovoljavajući način i zahtevi koje postavljaju putnici ne bi smeli da budu suprotni zahtevima koje postavlja grad, jer putnici koji putuju svakodnevno radi zadovoljenja svojih potreba jesu sastavni deo grada, a zbog toga što stanuju na manjoj ili većoj udaljenosti od grada ne znači da treba da budu zapostavljeni u svojim zahtevima. Naprotiv, potrebno je rešenjima maksimalno im približiti grad. Uostalom, autobus kao prevozno sredstvo ima preovlađujuću prednost u odnosu na ostala prevozna sredstva, a to je, da njegovo kretanje nije vezano za određenu putanju, već omogućava kretanje po celoj mreži i gradskih saobraćajnica i to u zavisnosti od potreba i zahteva samih putnika.

U određivanju mesta autobuskih stanica, pre svega treba imati na umu gore navedenu činjenicu, a to znači da ovaj vid prevoza može maksimalno da zadovolji zahteve putnika za prevozom od izvora do cilja. Ako se ova činjenica ne bi uzela u obzir, sva dalja razmatranja vezana za izbor lokacije ne bi bila odgovarajuća.

Imajući sve ovo u vidu, logično se nameće potreba lociranja putničkih terminala što bliže centru grada. Postoji dosta protivnika ovakvog koncepta u koje spadaju i stanovnici grada. Argumenti koji se u tu svrhu iznose su da uvlačenje autobusa prigradskog i međugradskog saobraćaja u grad znači dodatno saobraćajno opterećenje, dodatno zagađivanje grada izduvnim gasovima, povećanje vremena putovanja putnika zbog vožnje autobusa kroz grad i sl.

Međutim, ova tri argumenta se ne mogu apriori prihvatiti iz sledećih razloga: učešće autobusa u ukupnom broju vozila kroz grad je 1-2%, što isključuje i prvi i dragi razlog protiv lociranja stanica u centra. Sa druge strane, vreme vožnje ovim vozilima kroz grad uvek je kraće u odnosu na vreme putovanja na istoj putanji vozilima javnog gradskog prevoza. Pomeranje lokacije autobuske stanice iz prostorno lociranog izvora, odnosno cilja kretanja, na neku udaljenu površinu grada, znatno bi narušilo istaknutu prednost ovog vida prevoza, a samim tim umanjilo bi njegovu atraktivnost.

Analiza svetskih iskustava pokazuje da autobuske stanice treba smestiti u centar grada, jer na taj način se zadovoljavaju zahtevi najvećeg broja putnika kako u dolasku tako i u odlasku. I u literaturi [15] se ukazuje da autobuske stanice treba smestiti samo u centralne delove grada u blizini glavnih saobraćajnica. Čak se ukazuje i na to da smeštanje autobuskih stanica neposredno pored železničke stanice nije neophodno i često dovodi do preopterećenosti i zagušenosti saobraćaja u okolini terminala.

Smeštaj autobuske stanice u centar ili blizu centra smanjuje potrebe za pratećim sadržajima u terminalu. Ugostiteljstvo, prodavnice, razne usluge i drugi sadržaji u ovom slučaju se već nalaze u neposrednoj blizini stanice, tako da ga ne treba ponavljati u velikoj meri i na samoj terminalu. S druge strane, gotovo sve linije JGP prolaze kroz centar, što znači da ne treba posebno organizovati prevoz do stanice, što predstavlja određenu uštedu pri izgradnji iste.

Smeštaj autobuske stanice u gradu može imati sledeće varijante, zavisno od tipa autobuske stanice:

1. U gradu postoji samo međugradski saobraćaj i to pretežno završnog ili tranzitnog karaktera

Međugradski prevoz je interesantan za grad onog trenutka kada se autobus pojavi i priključi na gradsku mrežu. Tog trenutka počinje da deluje međusobna zavisnost između prevoznog sredstva i putnika u njemu i grada, a sa druge strane u odlasku iz grada značajna je pozicija stanice sa gledišta podjednake dostupnosti svima koji će da putuju.

Kada je reč o lokaciji međugradске stanice u gradu bitni kriterijumi su:

- međugradsku stanicu treba locirati po mogućnosti u središtu zadovoljenja potreba za kretanjem korisnika (putnika) kroz grad i učiniti je podjednako podobnom za korisnike bez obzira sa kojeg kraja grada dolaze. Na ovaj način se ispunjava osnovni kriterijum, a to je obezbeđenje najkraćeg vremena putovanja do stanice za većinu korisnika, a time se omogućava i najkraće ukupno vreme putovanja
- međugradsku stanicu treba locirati tako da autobusi do nje dolaze lako, uz minimum izgubljenog vremena sa ulazno-izlaznih pravaca čime se opet postiže da ukupno vreme putovanja bude minimalno

Pošto je potreba putnika da se ukupno putovanje do cilja svog kretanja smanji, onda je potrebno da se:

- obezbedi na ulazno-izlaznim pravcima od autobuske stanice mogućnost pristajanja autobusa, na nekoliko lokacija radi iskrcavanja odnosno ukrcavanja putnika. Na ovim mestima putnici bi mogli da ulaze samo sa unapred kupljenom kartom.

Na ovaj način omogućava se veća pristupačnost ovog vida prevoza i izlazi u susret potrebama i zahtevima putnika.

Naravno podrazumeva se da autobuska stanica bude dobro povezana sa ostalim delovima grada linijama JGP čime se putnicima omogućava lak, brz i jeftin prevoz do iste. To isto važi i za stajališta koje treba formirati u neposrednoj blizini linija JGP.

2. U gradu postoji međugradski saobraćaj završnog i tranzitnog karaktera i prigradski saobraćaj:

- a) stanica se smešta u centar grada i objedinjuje kako međugradski tako i prigradski saobraćaj,

- b) stanica se smešta u centar grada i opslužuje meĐugradski i deo prigradskog saobraćaja, a za preostali prigradski saobraćaj gradi se jedna ili više stanica rasporeĐenih po gradu (van centra) i
- c) stanica za meĐugradski saobraćaj se smešta u centar, a za prigradski saobraćaj organizuje se više prigradskih stanica rasporeĐenih van centra grada.

3. U gradu postoji preteĐ no prigradski saobraćaj:

- a) autobuska stanica se smešta u centar, naročito to vaĐi za mala mesta i gradove,
- b) autobuska stanica se smešta u centar za opsluĐivanje jednog broja linija, a van centra gradi se jedna ili više stanica za opsluĐivanje preostalog prigradskog saobraćaja i
- c) autobuska stanica se smešta van centra i to jedna ili više.

Veliki gradovi su specifični, jer oko grada postoji niz naselja Ćiji su Đitelji poslom, školom, pasivnom rekreacijom i drugim aktivnostima vezani za grad i otuda potreba da se svakodnevno prevoze do grada i nazad do svojih kuća. To nisu graĆari drugog reda u odnosu na grad nego sticajem okolnosti i materijalnih mogućnosti, statusa u društvu i komfora, su postali stanovnici gradske okoline. Oni sa puno prava oĀekuju ravnopravan tretman, u pogledu kvalitetnog prevoza, sa stanovnicima u gradu. Kriterijumi za odreĀivanje lokacije prigradskih autobuskih stanica bili bi:

- minimizacija vremena putovanja putnika,
- minimizacija pešaĀenja putnika od izvora do cilja i
- optimizacija broja presedanja putnika u kretanju od izvora do cilja

Ovo bi znaĀilo da u prvi plan izlaze zahtevi putnika koje treba zadovoljiti, iz Āega bi proizašao kriterijum za izbor lokacije, a to je da se prigradska autobuska stanica prostorno locira što bliĐe centru zadovoljenja potreba što veĀeg broja putnika.

Poštujuci napred iznet kriterijum vezan za minimizaciju vremena putovanja putnika nameće se kriterijum za lociranje ovih stanica, a to je njihovo pribliĐavanje obodu centralne zone grada. Na ovaj naĀin postiće se:

- mogućnost pešaĀkog kretanja do cilja njihovog putovanja i
- mogućnost korišćenja više linija JGP-a

Prigradske linije nemaju razloga da imaju drugaĀiji tretman od gradskih linija kada se radi o stajanju u gradu, a takoĀe i stajanju na terminusima. Svako duĐe stajanje na terminusu u gradu je nepotrebno. To znaĀi da nema razloga da se prigradska autobuska stanica u gradu formira kao klasiĀna autobuska stanica, veĀ je to moguće ostvariti na postojećoj saobraćajnoj mreĐi, u sekundarnom potezu. Na putanji do autobuske stanice u gradu potrebno je formirati nekoliko stajališta gde bi putnici mogli da izlaze i u povratku ulaze, Āime bi se maksimalno izašlo u susret potrebama i zahtevima putnika.

U gradu nema dovoljno slobodnog prostora da bi se oformila na jednom mestu prigradska autobuska stanica sa istim brojem linija, iz tog razloga potrebno i da se omogući lociranje većeg broja prigradskih stanica manjeg kapaciteta.

Na ovaj način stanica bi mogla lako da se uklopi u postojeću saobraćajnu mrežu. Pojava manjeg broja autobusa na jednom mestu ima za posledicu i manje zadržavanje na tom mestu, kao i manju koncentraciju izduvnih gasova, a takođe i pojavu manjeg broja putnika koji na ovaj ili onaj način mogu da smetaju okolnom građanstvu.

4. U gradu postoji pretežno tranzitni saobraćaj:

- a) autobuska stanica se smešta u centar, naročito to važi za mala mesta,
- b) autobuska stanica se smešta van centra u neposrednoj blizini magistralnog puta.

Izbor mesta gde će se graditi autobuska stanica mora biti zasnovan na proučavanju niza parametara. Pre svega, potrebno je poći od potreba putnika i mogućnosti izbora lokacije u gradu. Stoga je potrebno utvrditi sledeće:

- snimiti intenzitet putničkih tokova prema pojedinim pravcima u odlasku, kao i intenzitete dolaska na stanicu iz pojedinih delova grada,
- snimiti intenzitet putničkih tokova u dolasku i njihovu raspodelu odlaska prema pojedinim delovima grada,
- utvrditi raspodelu dolaska na autobusku stanicu iz grada raznim prevoznim sredstvima i peške; to isto utvrditi i za odlaske sa autobuske stanice prema gradu,
- raspored meštugradskih, prigradskih i tranzitnih linija sa udelom svakog pojedinog pravca u dnevnom broju odlazaka i dolazaka putnika u grad,
- utvrditi pravce dolaska i odlaska autobusa iz grada, dati intenzitete za svaki pravac, odrediti moguće pravce kretanja autobusa kroz grad,
- odrediti karakter putovanja ljudi koji dolaze na autobusku stanicu i proceniti raspodelu po udaljenosti,
- utvrditi presedanja sa jednog na drugi autobus, ili na ostala saobraćajna sredstva,
- utvrditi lokaciju koja bi najbolje odgovarala zahtevima putnika, a zatim je potrebno sagledati kakve veze JGP postoje koje bi povezivale tu lokaciju sa tokovima priliva putnika, koji dolaze ili odlaze iz grada,
- određuju se primućstva odvojeno postavljenih ili spojenih autobuskih stanica i u skladu sa tim celishodnost izgradnje jedne ili više stanica u gradu.

Iz rezultata jedne ovakve analize treba da proizađe najpovoljnije mesto za smeštaj autobuske stanice.

3.10.2 Objedinjavanje putničkih terminala

Pri rešavanju izbora mesta za smeštaj autobuske stanice treba razmotriti mogućnost objedinjavanja procesa opsluživanja putnika za dva ili više vida transporta u jednoj terminalu. Objedinjavanje terminala ima opravdanja u dva slučaja:

- kada se poklapaju optimalne tačke razmeštaja terminala za dva (ili više) vida saobraćaja i
- kada postoje intenzivni tokovi putnika koji presedaju sa jednog vida transporta na drugi.

Normalno je da objedinjavanje terminala treba izvršiti onda kada je zadovoljen jedan od ova dva uslova, kao i da postoji prostor za smeštaj svih elemenata putničkih terminala oba vida transporta. Postoje tri varijante za objedinjavanje terminala:

- izgradnja novog objedinjenog terminala,
- rekonstrukcija postojeće železničke (rečne, morske) stanice i
- izgradnja kompleksa autobusnog terminala uz samu železničku (rečnu, morsku) stanicu ili u njenoj blizini.

Prvu varijantu je moguće ostvariti kada se vremenski ili barem planski kod urbanista poklapa izgradnja jednog i drugog terminala. Kod rekonstrukcije postojećih terminala, uslov je da izgradnja autobusnog terminala bude sa svim elementima isti, odnosno da postoji prostor za razvijanje svih potrebnih elemenata autobusnog terminala. Treća varijanta se izvodi kada ne postoji mogućnost izvođenja prve dve i kada se utvrđuje da zahtevi putnika po jednom ili drugom kriterijumu nameću to kao najbolje rešenje.

Objedinjen autobuski terminal kod koga postoji jedna putnička zgrada mora da sadrži sledeće osnovne tehnološke elemente:

- objedinjenu putničku zgradu,
- železnički (rečni, morski) prostor za smeštaj transportnih sredstava, gde se obavlja ulazak i izlazak putnika,
- stanični pretprostor, tj. veza stanice sa gradom na kojem su smešteni prostori za prilaz vozilima JGP-a, za taksi vozila, kao i prostor za parkiranje automobila i
- poseban autobuski prostor.

Kod objedinjenih autobuskih terminala, gde postoje odvojene putničke zgrade, mora da postoji i odvojeni prostor za prihvat transportnih sredstava. Poželjno je objединiti barem prostor gde su smešteni prilazi vozila JGP, taxi vozila i parkiranje automobila.

Prema postojećim iskustvima, nedostatak prostora ispred željezničke stanice (rečne, morske luke) uslovljava da se ulazak i izlazak putnika obavlja na platou ispred stanice, u središtu saobraćajnih i pešačkih tokova, što je nedopustivo, jer putnike autobusnog saobraćaja lišava elementarnog komfora i čini da taj saobraćaj bude lišen osnovne bezbednosti po putnike.

Inače, objedinjen terminal za dva ili više vidova saobraćaja može, pored povećanja komfora putnika, da donese i znatne uštede u investicijama. Objedinjavanjem terminala, naročito kada postoji jedna putnička zgrada, ostvaruju se znatne uštede u svim elementima pratećeg sadržaja koje nije potrebno ponavljati za dve stanice odnosno terminala, a zatim i u elementima osnovnog sadržaja (sem šaltera). Ako pri tome postoje i prirodni uslovi, željeznica prolazi ispod, pored ili iznad autobusnog terminala, treba težiti da dođe do objedinjavanja terminala.

Tehnološkim projektom, pored dimenzionisanja svih elemenata autobuske stanice, potrebno je dati i njihov prostorni razmeštaj na datoj lokaciji. Prostorni razmeštaj je moguće izvršiti uz poznavanje dimenzija svakog pojedinog elementa i uz poštovanje osnovnih principa njihovog razmeštaja. Znači, potrebno je izvršiti raspoređivanje izračunatih parking prostora za putnička vozila, stajališta taksi vozila JGP, kao i odrediti pešačke komunikacije u okviru terminalnog predprostora, zatim rasporediti izračunate površine elemenata osnovnog i pratećeg sadržaja u putničkoj zgradi i na kraju objediniti sve elemente autobusnog prostora, odnosno perona, parkirališta i saobraćajnica u jednu tehnološku celinu.

3.10.3 Putnička zgrada

Autobuska terminala ispunjava zahteve svojih korisnika preko šaltera koji se nalaze u unutrašnjosti odnosno holu zgrade. Prostorni razmeštaj šaltera je u funkciji tehnologije rada i što kraćeg zadržavanja korisnika stanice na njima.

a) Šalter informacija

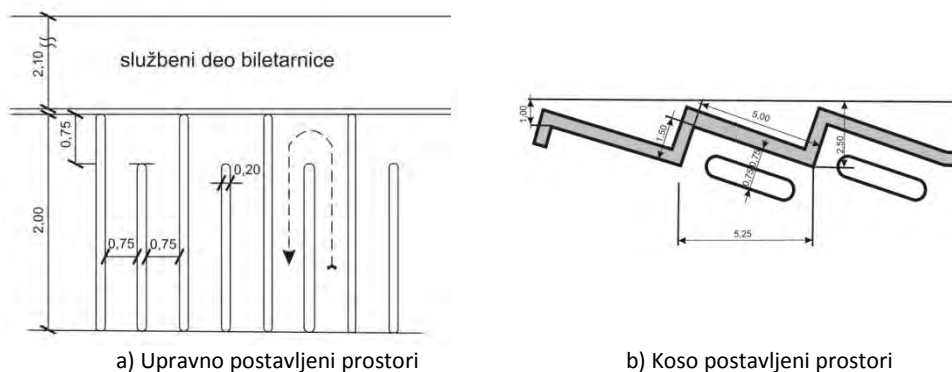
U okviru putničke zgrade potrebno je dimenzionisati šalter za informacije koji može biti u okviru šaltera za prodaju karata ili pak odvojen na posebnom mestu (Slika 3.20). Najčešći slučaj je da na njemu radi samo jedan čovek, što dovodi do toga da se obezbeđuje mali prostor za njegov smeštaj. Šalter informacija, u velikim terminalama lociran je na ulazu u stanični hol, dok se kod manjih terminala nalazi u sklopu šaltera za prodaju karata. Ovaj šalter zahteva mali prostor jer se u njemu nalazi najčešće jedan davaoc informacija. Šalter je direktno povezan sa dispečerkom službom od koje redovno dobija informacije o svim potrebnim podacima vezano za autobuski saobraćaj.



Slika 3.20. Potreban prostor ispred šaltera informacija

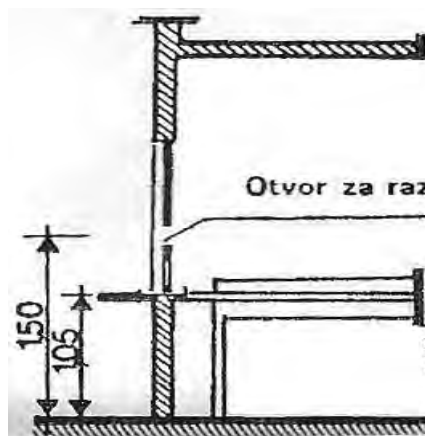
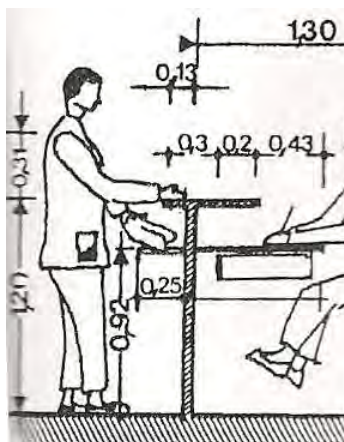
b) Šalter za prodaju karata

Šalter za prodaju karata u većim terminalama postoji u obliku tri i više prodajnih mesta po pravcima odlaska putnika, dok kod manjih terminala do tri prodajna mesta za sve pravce. Broj otvorenih šaltera zavisi od broja polazaka što znači da je u vršnom opterećenju pre podne (od 6,30 sati do 8,30 sati) i popodne (od 16 sati do 18 sati), kao i u dane praznika otvoren najveći broj šaltera kojima se zadovoljava maksimalni kapacitet. Postavljanje staza za kupovinu karata u odnosu na slućbeni deo biletarnice odnosno ispred šaltera moće biti: upravno i koso (Slika 3.21).



Slika 3.21. Naćini postavljanja prostora ispred šaltera za prodaju karata

Potrebne dimenzije jednog radnog mesta dat je u slici 3.22. Komunikacija izmeću putnika i radnika koji prodaje karte ostavljuje se preko posobneg otvora sa ili bez diktafona. Radno mesto je opremljeno raćunarom gde nakon ukucavnja destinacije isti automatski štampa kartu. Kasa sa novcem je obavezan deo blagajnićkog poslovanja.

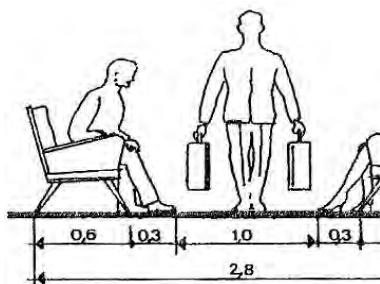


Slika 3.22. Dimenzije radnog mesta za prodaju karata

c) Čekaonica

Čekaonica je početno završni element u stanici gde putnici nakon kupovine karte provode duže vreme do momenta polaska autobusa ili čekajući dolazak autobusa. Čekanje na autobuskoj terminalu može biti na različitim mestima u holu, na peronu ili u autobusu. Prednost čekanja u holu stanice se sastoji u tome što je udobno i kombinovano sa ostalim sadržajima koji se tu nalaze, klimatizovano ili ne. Ovaj vid čekanja treba planirati kod svakog dužeg zadržavanja u lošim vremenskim uslovima i kod kontrolisanog izlaska putnika na perone.

Čekanje na peronima se pojavljuje na malim autobuskim terminalama i na terminalama gde nema prostora za čekanje u putničkoj zgradi. U tom slučaju peroni moraju biti dobro zaštićeni od atmosferskih padavina i promaje. Moguće je da postoji čekanje i u autobusima, a ovaj vid čekanja se uglavnom pojavljuje kod autobusa u gradskom saobraćaju i to na krajnjim terminusima, kao i kod prigradskog prevoza gde ne postoji putnička zgrada niti pokriveni prostor iznad perona.



a) Naspramni položaj sedenja

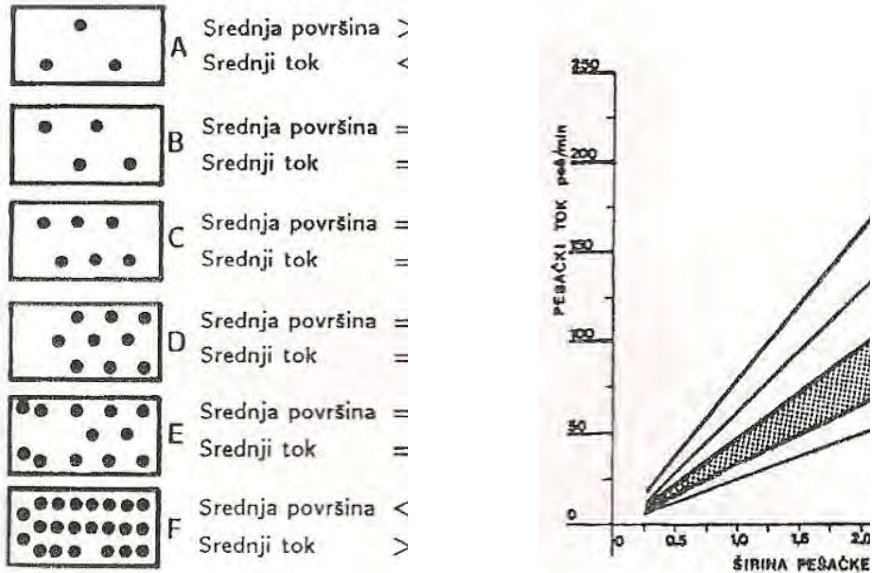


b) Susedni položaj sedenja

Slika 3.173. Prikaz položaja mesta za sedenje

Organizacija sedenja može biti različita u zavisnosti od: opremljenosti (sa stolovima ili bez), položaja informacionih monitora, sa prostorom ili bez prostora za ostavljanje

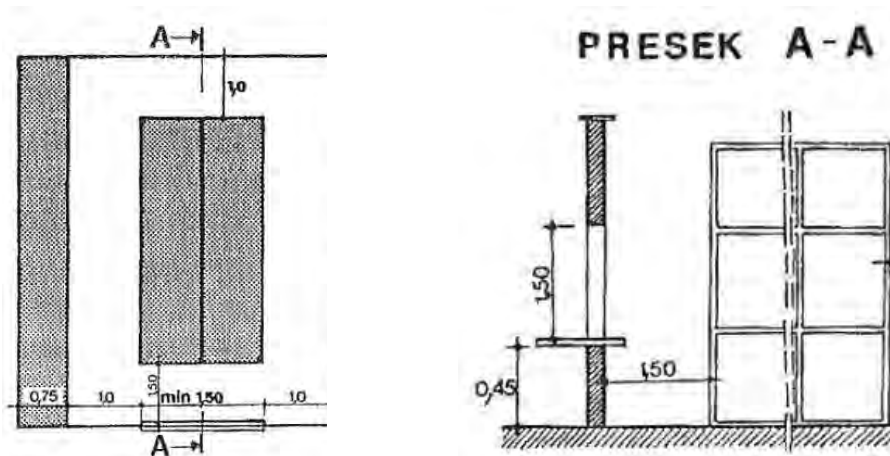
prtljaga, položaja ulaza i izlaza na peron (Slika 3.23). U čekaonicama mogu biti postavljene telefonske govornice, informacijski bilbordi, razne oglasne table i dr. Tokom boravka na stanici korisnici obilaze različite sadržaje usled čega dolazi do mešanja putnika, ukrštanja tokova, guranja sa ili bez prtljaga, stajanja i ostavljanja prtljaga na prolaznim površinama. Prosečne potrebne površine za bavljenja korisnika u stanici date su u slici 3.24.



Slika 3.184. Prikaz potrebnih površina za kretanje korisnika stanice

d) Garderoba

Garderoba je obično izdvojen prostor u kome najčešće tranzitni putnici ostavljaju i podižu svoj prtljag kod prekida putovanja. Prtljag se slaže na police sa tri nivoa boksova ($l \times b \times h = 75 \text{ mm} \times 75 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$) sa prilazom magacionera sa prednje i zadnje strane boksa, slika 3.25.

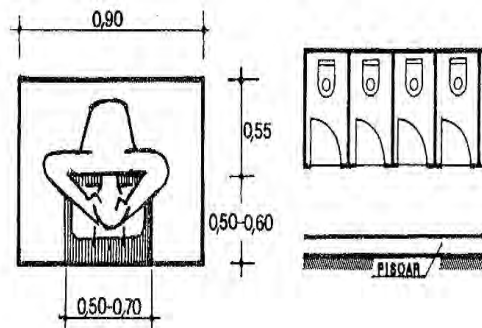


Slika 3.195. Prikaz prostora garderobe

U svetu, na terminalama postoje kasete (male, srednje velike) čije se korićešnje plaća pre preuzimanja prtljaga. Zakup kasete se može izvršiti za rok od 24 sata. Na kasetama se nalazi senzor zauzetosti (crvene boje pokazuje zauzeto i zelena da je prazna) sa šifriranom elektronskom bravom. Ovakav način deponovanja prtljaga predstavlja potpuno pouzdan sistem čuvanja prtljaga pokriven posebnim kamerama kojima se identifikuju korisnici. Takođe u terminalama gde nema garderobe putnici koriste hostele ili posebne uslužne organizacije koje prihvataju prtljag na čuvanje.

e) Toalet

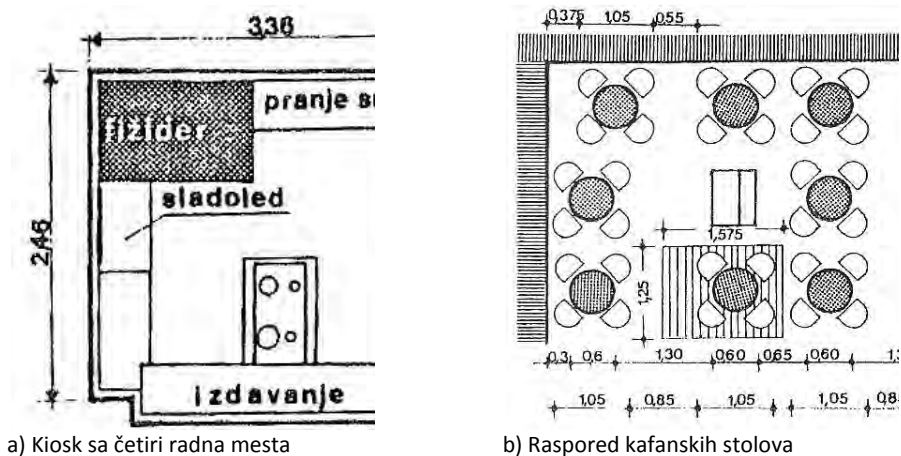
Toalet je u praksi razdvojeni muški i ženski deo toaleta, dok u nekim slučajevima predprostor može da bude zajednički, slika 3.26. Broj kabina ženskog dela treba da bude veći od broja muških kabina. Za muški toalet potreban je deo sa kabinama, deo sa pisoarima i predprostor za pranje ruku. Za ženski toalet treba predvideti deo sa kabinama, čiji broj mora da bude veći od muškog dela i predprostor za pranje ruku.



Slika 3.206. Prikaz predprostorije toaleta i WC-a

f) Ostalo

Kiosci mogu biti upotrebljeni u različite svrhe, za ugostiteljstvo, prodavnice ili usluge. Njihova veličina i namena mogu biti različiti, što zavisi od broja ljudi koji radi u njima, i od namene kioska, slika 3,27a. Kafanski prostor sastoji se od prostora za sedenje, koji može biti na različite načine organizovan, i od ostalih pratećih prostorija, čija veličina zavisi od kapaciteta pratećeg dela, 3,27b. Za normalan rad restorana potrebno je imati deo za pripremu hrane, skladište pića i hrane, deo za pranje sudova, prostor za frižider, garderobu i sanitarni prostor za zaposleno osoblje.



Slika 3.217. Raspored elemenata kioska i restorana

3.10.4 Autobuski prostor

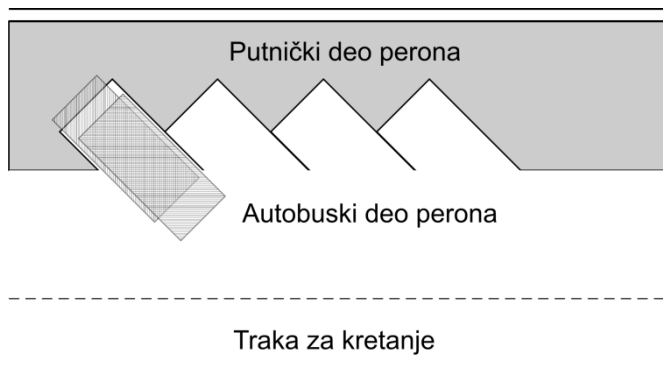
U okviru autobusnog prostora potrebno je dimenzionirati perone. Peroni su mesta gde se obavlja kontakt između putnika i autobusa, kao i kontakt između autobusa i autobusne stanice. To su mesta gde se započinje ili završava putovanje. Postoje peroni za polazak, gde se obavlja ulazak putnika i prtljaga u autobuse i peroni za dolazak gde se vrši izlazak putnika i prtljaga iz autobusa. Kod manjih autobuskih terminala izlazak i ulazak putnika može da se obavlja na istom peronu. Inače je uobičajeno da se peroni za dolazak i polazak prostorno razdvajaju (Slika 3.28).

Peroni su važan element autobusne stanice, jer kapacitet autobusne stanice i nivo usluge zavisi od brojnosti, opremljenosti i konfiguracije istih. Zbog toga projektovanje perona mora da se posveti najozbiljnija pažnja. Dobra organizacija opsluživanja putnika u putničkoj zgradi uslovljava i obezbeđuje najkraće i neometane prolaze, kao i jednostavnu orijentaciju prema peronima, a takođe organizovano i udobno ulazak putnika u autobuse. Zbog toga dimenzije perona i njegova konfiguracija treba da obezbede određeni nivo smeštaja putnika u autobuse. Pri tome određena pažnja mora da se posveti bezbednosti putnika u svim fazama ulaska i izlaska iz autobusa.



Slika 3.228. Poprečni presek perona

Konfiguraciju perona određuje obim saobraćaja i prostorne mogućnosti lokacije na kojoj se postavljaju peroni. Na peronima putnici treba da se osećaju prijatno, budu zaštićeni ogradom ili drugom barijerom celom dužinom perona, da imaju prikazan red vožnje, imaju obezbeđeno sedenje za najmanje 15 putnika koji čekaju na uslugu transporta, da imaju potpunu bezbednost i sigurnost, dovoljan prostor za prolaz između perona (od 2,5 do 5 m), klimatsku zaštitu, autentičan spoljni dizajn, adekvatan unutrašnji enterijer sa odgovarajućim informativnim panoima.



Slika 3.239. Šema autobusnog i putničkog dela perona

Postoje putnički i autobuski deo perona. Putnički deo perona je prostor sa kojeg putnici ulaze ili izlaze iz autobusa. Klasični putnički peroni su izdignuti maksimalno do 0.125 m do 0.140 m u odnosu na autobuski deo perona i poželjno je da su pokriveni. Autobuski deo perona je prostor koji zauzima autobus kada stoji na peronu (Slika 3.29).

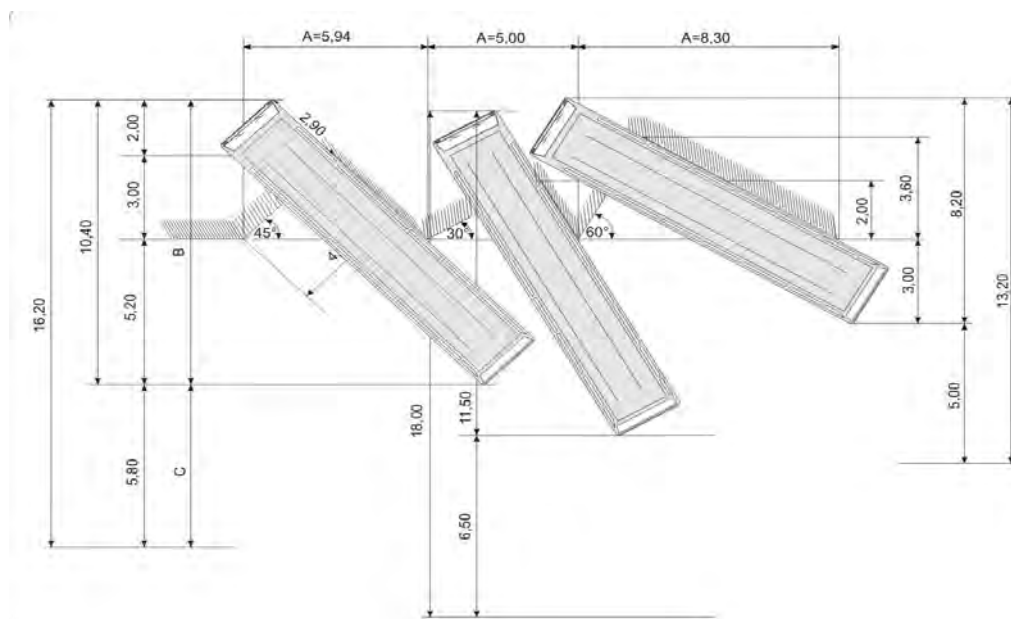
a) Pozicija autobusa na peronu i prostorno dimenzionisanje perona

Prilikom postavljanja autobusa na peron vozači imaju naviku da voze sve dok prednji točkovi ne dodirnu ivičnjak perona, pri čemu se zauzima deo putničkog dela perona. Postoji i mogućnost da se autobus svojom prednjom ivicom zaustavi na ivici putničkog dela perona. Iako postoji potencijalna mogućnost ozlede putnika, to se gotovo i ne dešava zbog malih brzina i uočljivosti autobusa. Zaštita putnika i u jednom i u drugom slučaju moguća je podizanjem ograda, postavljanjem stubova i sl.

Zahtevi koje vozač ima u odnosu na peron jeste su: da su lako pristupačni, komotni za manevarisanje i pregledni, a za izlaz sa perona: da postoji poseban prostor za manevarisanje i poseban prostor za kretanje autobusa.

Zahtevi putnika su usmereni na bezbednost i komfor. Treba da bude obezbeđen bezbedan prilaz prednjim i zadnjim vratima autobusa i bezbedno kretanje oko autobusa. Putnički deo perona treba da bude pokriven, opremljen klupama, toaletima, priručnim prodavnicama i sl.

Kod prolaznih perona, dolazak i odlazak je hodom unapred bez manevarisanja. Kod neprolaznih perona autobusi dolaze na peron hodom unapred, a izlaze sa perona hodom unazad. U većini autobuskih terminala peroni se postavljaju koso u odnosu na putničku zgradu, pod različitim uglovima (Slika 3.30). U zavisnosti od načina postavljanja perona i načina parkiranja dolazi do promene potrebnih površina perona i širine manipulativnog prostora, tabela 3.14.



Slika 3.30. Prikaz elemenata kosog postavljanja perona

Tabela 3.13. Prikaz određenih dimenzija elemenata po načinima postavljanja perona

Ugao parkiranja (°)	A	B	C	B+C
Paralelno	18,00	4,00	4,00	8,00
30	5,00	11,50	6,50	18,00
45	5,94	10,40	5,80	16,20
60	8,30	8,20	5,00	13,20
Upravno	4,2	9,00	10,00	19,00

Perone je potrebno dimenzionisati tako da u momentu kada dva ili više autobusa stoje jedan pored drugog mogu neometano da se obavljaju ulazci i izlazci putnika kao i manipulacija utovara i istovara prtljaga. Deo ispred perona treba da ima dovoljnu širinu da prihvati sve putnike, računajući u maksimumu sa 50 putnika po autobusu. Noseći stubovi nadstrešnice ne smeju da ometaju ulazak i izlazak putnika iz autobusa, kao ni manipulaciju oko prtljaga. Visina nadstrešnice mora da bude minimalno 4.5 m, računajući od kolovoza.

b) Podela perona

Peroni mogu biti pravolinijski, testerasti, zupčasti i češljasti.

Pravolinijski peroni (parkiranje paralelno sa saobraćajnicom) su pogodni za organizaciju perona u dolasku zbog lakog prilaska. Zauzimaju veći prostor, ali su pogodni za ukrcavanje i iskrcavanje putnika, ali ne i prtljaga, jer se mora sići na kolovoz radi prilaska drugoj strani.

Testerasti peroni (parkiranje pod kosim uglom u odnosu na saobraćajnicu) su pogodni za perone u odlasku zbog male dužine za smeštaj jednog perona. Ovo je neprolazan tip perona.

Zupčasti peroni (parkiranje pod pravim uglom u odnosu na saobraćajnicu) omogućavaju smeštaj većeg broja perona po dužini, ali zahtevaju veliki prostor za manevrisanje.

Češljasti peroni obuhvataju autobus sa svih strana, čime se postiže maksimalna bezbednost putnika.

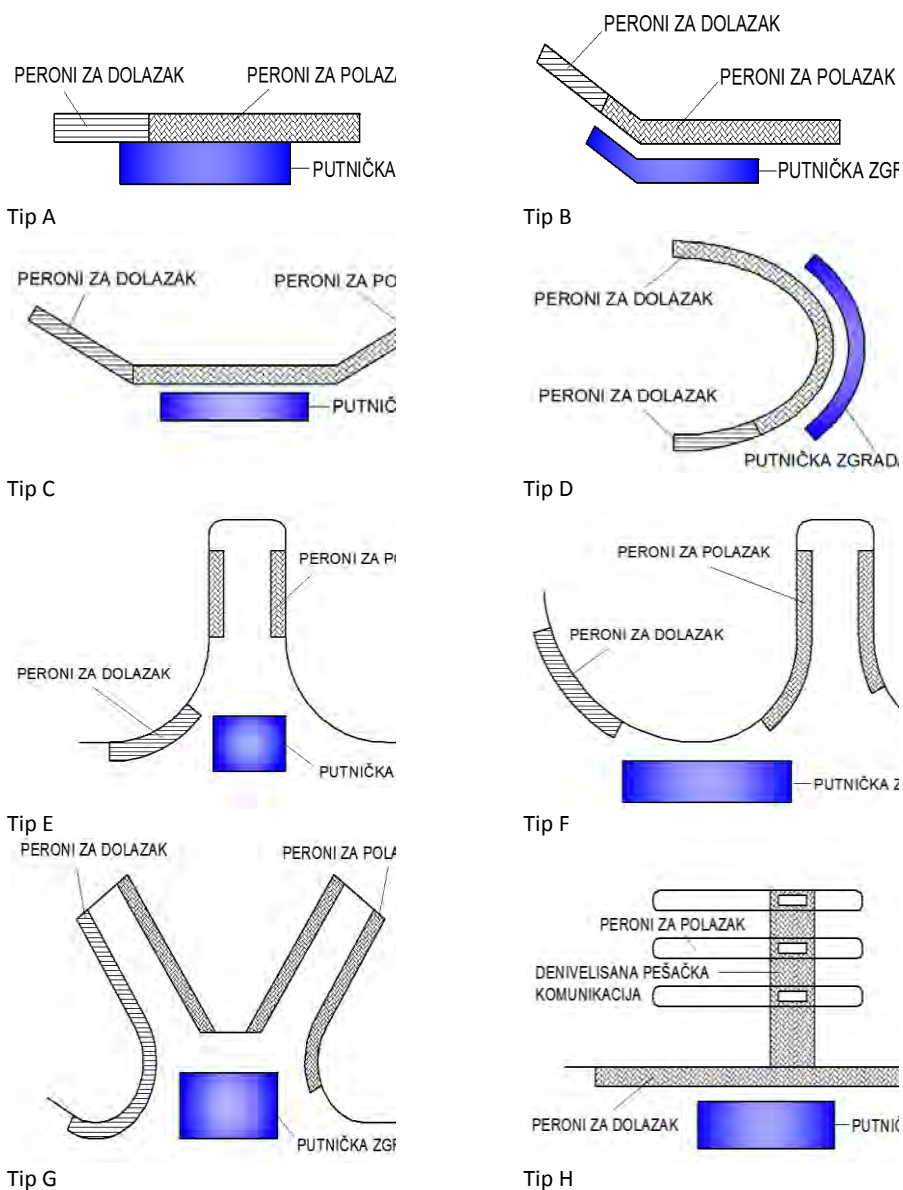
c) Organizacija perona u okviru lokacije

Organizacija perona u okviru lokacije, zavisi od:

- veličine i oblika lokacije,
- odnosa pristupnih saobraćajnica prema lokaciji,
- broja perona i
- tipa perona.

Dužina kretanja od putničke zgrade do najudaljenijeg perona ne sme da bude veća od 150 m niti treba da dolazi do presecanja tokova putnika i autobusa.

Organizacija perona tipa A (Slika 3.31) primenjuje se kod malih autobuskih terminala, kao i kod dugačkih i uzanih lokacija. Kada ima više perona, potrebno je skratiti putanje kretanja, što se postiže „lomljenjem“ pravca u jednoj ili dve tačke (tipovi B i C). Kod širih lokacija moguće je organizovati perone po tipu D, koji je naročito pogodan za dobru organizaciju autobusnog parkinga.



Slika 3.31 Način postavljanja perona u odnosu na putnički zgradu

Kod širokih i kratkih lokacija moguće je organizovati perone po tipu E, koji je pogodan za razdvajanje prigradskog i međugradskog saobraćaja, ali nedostaje prostor za smeštaj perona za dolazak. Ova mana je otklonjena kod tipa F, ali zahteva veću lokaciju. Kod velikih autobuskih terminala kriva po kojoj se smeštaju peroni se mora višestruko lomiti radi smanjenja putničkih kretanja (tip G). Tip H predstavlja takvu organizaciju perona gde se autobusi smeštaju u više paralelnih

podužnih ostrva, čime se postiže veliki kapacitet na relativno malom prostoru, ali nastaju konflikti između kretanja putnika i autobusa. To se može rešiti denivelisanjem putanje kretanja putnika, ali ipak ostaje problem čestih greški putnika prilikom izboru ostrva sa kojeg polazi traženi autobus.

d) Vreme zadržavanja autobusa na peronu

Vreme zadržavanja putnika na peronu, potrebno za ukrcavanje ili iskrcavanje putnika ili prtljaga, različito je u dolasku i polasku. Na osnovu istraživanja dobijeni su podaci o potrebnom vremenu zadržavanja autobusa na peronu za dolazak i to po pojedinim fazama izlaska putnika iz autobusa (Tabela 3.15). Prema ovim podacima, vreme zadržavanja autobusa je minimalno 3 minuta, a maksimalno 5 minuta.

Tabela 3.14. Istraživanje zadržavanja autobusa na peronima za dolazak

e) Prosečno vreme koje protekne od trenutka pristajanja autobusa na peron do:	f) Prigradski	g) Međugradski
	h) t (sec)	i) t (sec)
j) Otvaranja vrata	k) 1.6	l) 3.4
m) Otvaranja prtljagarnika	n) 24.3	o) 25.7
p) Izlaska zadnjeg putnika iz autobusa	q) 75.1	r) 82.4
s) Uzimanja poslednjeg prtljaga iz prtljagarnika	t) 87.0	u) 98.0
v) Spremnosti autobusa za odlazak sa perona	w) 126.0	x) 164.0

Vreme postavljanja autobusa na peron za polazak zavisi od ranijeg dolaska putnika na stanicu u odnosu na polazak autobusa, kao i od neophodnog vremena za ukrcavanje putnika i prtljaga. Istraživanjima je utvrđeno da je najmanje 95% putnika na stanici na 5 min pre polaska autobusa. Prigradski putnici u odnosu na međugradske kasnije dolaze na stanicu, što znači da se i kraće zadržavaju. Takođe, istraženo je da se putnici i prtljag mogu ukrčiti u autobus za 2 minuta. Na osnovu toga se može zaključiti da je sasvim dovoljno da se autobus postavi na peron 5 minuta pre vremena polaska, čime se prave značajne uštede u kapacitetu perona i smanjuje se broj ulazaka i izlazaka putnika sa perona.

3.11 INFORMATIČKA PODRŠKA RADU AUTOBUSKIH TERMINALA

Autobuski prevoz predstavlja dominantan vid prevoza putnika u Srbiji jer veličina teritorije i nedostak infrastrukture onemogućavaju razvoj drugih vidova prevoza. Autobuske stanice, kao karike u prevozu putnika, u obezbeđivanju protoka velikog broja korisnika i autobusa nameće potrebu za visokom automatizacijom svih procesa koji se na stanicama realizuju. Polazeći od te činjenice, ekonomski je isplativo izvršiti implementaciju savremenih informacionih tehnologija u poslovanje autobuskih terminala kao složenih tehnoloških sistema sa različitim procesima. Složeni poslovni procesi koji se odigravaju na autobuskim terminalima slabo su pokriveni informatičkom podrškom, a ukoliko i postoji, ta podrška nije zasnovana na savremenim rešenjima koja u značajnoj meri smanjuju ljudsko angažovanje, bitno ubrzavaju realizaciju procesa, istovremeno povećavajući tačnost i dostupnost informacija putnicima i prevoznicima.

Osnovni poslovni procesi koji se identifikuju na autobuskoj stanici, a tiču se domena saobraćaja, mogu se podeliti na: *proces prijema i otpreme autobusa i procese prijema i otpreme putnika*. U okviru navedenih procesa, unapređenja primenom informacionih tehnologija moguće je realizovati u delu evidentiranja:

- dolazaka autobusa na dolazne perone,
- ulazaka autobusa na parking,
- izlazaka autobusa sa parkinga,
- ulazaka autobusa na polazne perone,
- izlazaka autobusa sa polaznih perona,
- ulazaka putnika na polazne perone,
- privremenog izlaska putnika sa polaznih perona.

Sva složenost procesa ukazuju da je neophodno posedovati jedan Poslovno upravljački sistem (POS) koji će implementirati pojedinačna rešenja u višeslojnoj softverskoj arhitekturi.[5].

3.11.1 Proces prijema i otpreme autobusa

U procesima prijema i otpreme autobusa, danas, dominira klasičan način evidentiranja dolazaka i odlazaka autobusa, gde se ručno evidentiraju registarski brojevi, linije i vreme dolaska/odlaska autobusa. Ti podaci se, eventualno, unose u informacioni sistem, ali nije zastupljena implementacija savremenih informacionih tehnologija koje u značajnoj meri olakšavaju i ubrzavaju ovaj proces uz povećanje pouzdanosti sistema. Za identifikaciju i prepoznavanje autobusa koriste se sledeće napredne tehnologije:

- sistemi za automatsko prepoznavanje registarskih tablica,

- radiofrekventna identifikacija (RFID sistemi) i
- sistemi globalnog pozicioniranja (GPS sistemi)

Dve osnovne grupe funkcionalnih aktivnosti karakterišu procese prijema i otpreme autobusa na stanici:

- saobraćajna priprema i
- saobraćajna operativa.

Svaka od aktivnosti predstavlja tehnološku celinu i sastoji se iz niza operacija koje su međusobno zavisne, podložne su implementaciji određenih informacionih sistema uz integraciju softverskih komponenti i njihovom pozicioniranju u autobuskoj stanici.

a) Saobraćajna priprema

Osnovne aktivnosti odnose se na planiranje i održavanje reda vožnje polazaka i dolazaka autobusa na autobusku stanicu. Redovi vožnje se formiraju na osnovu zahteva prevoznika, odnosno na osnovu odobrenja nadležnog državnog organa za registraciju linije. U pripremi se ažuriraju podaci i generišu informacije na osnovu kojih saobraćajna operativa vrši otvaranje/zatvaranje autobusa i ažurira njihov status. Proces saobraćajne pripreme takođe ažuriraju inicijalne podatke i generišu signale na osnovu kojih se vrši prodaja karata, rezervacije i reklamacije karata.

Planiranje reda vožnje

Zakonom je definisano periodično usaglašavanje reda vožnje na osnovu overenih redova vožnje koje su dostavili prevoznici. U saobraćajnoj pripremi se vrši vremensko i prostorno planiranje polazaka (po peronima) uzimajući u obzir vreme zadržavanja autobusa na peronima u dolasku i pre polaska.

Održavanje reda vožnje

Ovaj proces omogućava unošenje novog ili izmenu postojećeg polaska u redu vožnje, brisanje polaska iz reda vožnje ili privremeno deaktiviranje polaska.

Unošenje novog polaska se vrši na osnovu overenog reda vožnje od strane nadležnih organa države i cenovnika koje dostavlja prevoznik za određeni polazak. Proces omogućava unošenje i vanrednih polazaka isto kao i redovnih, samo sa različitim parametrima i indikacijom da je u pitanju vanredan polazak.

Izmene podataka o polasku se vrše na osnovu zahteva prevoznika za promenu reda vožnje ili promenu cenovnika za konkretan polazak.

U oba slučaja vrši se usaglašavanje novih zahteva sa postojećim i unošenje podataka o polasku u postojeći red vožnje polazaka sa autobuske stanice. Prevozniku se dostavlja izvod iz reda vožnje kao potvrda o prihvatanju zahteva.

Brisanje polaska iz reda vožnje se vrši u slučaju zahteva prevoznika ili nadležnih organa za registraciju i overu reda vožnje ili ovlašćenih lica autobuske stanice. Polazak i opciono svi relevantni podaci vezani za taj polazak se trajno brišu iz reda vožnje.

Aktiviranje/deaktiviranje polaska se vrši u slučaju privremene nemogućnosti prevoznika da ostvari polaske i u drugim vanrednim situacijama. Podaci o polasku ostaju u redu vožnje, samo se do daljnjeg deaktivira otvaranje novih autobusa za ovaj polazak.

b) Saobraćajna operativa

Procesi saobraćajne operative obuhvataju sve poslove kojima se vrši otvaranje, zatvaranje, zamena ili otkazivanje autobusa, i druge dnevne intervencije na polascima autobusa uključujući i vanredna alotiranja sedišta na otvorenim polascima po zahtevu prevoznika (ili ovlašćenih lica autobuske stanice). Procesi za automatsko otvaranje/zatvaranje autobusa za prodaju se vrše u fiksnim vremenskim intervalima ili na signale iz drugih procesa.

Intervencije na polascima

Ovaj proces omogućava sve ručne intervencije na polascima kao što su otvaranje autobusa za prodaju, zatvaranje, zamena i otkazivanje autobusa koji su već otvoreni za prodaju, a vrše se u slučaju da se ti poslovi ne mogu uraditi automatski, zahtevaju potvrdu ili dodatnu akciju ovlašćenog lica autobuske stanice. Proces se odvija na osnovu podataka koje ađuriraju procesi saobraćajne pripreme i signala koje generišu procesi prodaje karata i upravljanje peronima.

Otvoravanje autobusa za prodaju (ručno) se vrši u slučaju nestandardnog modela otvaranja polaska autobusa i prilikom uvođenja BIS kola, bilo da je u pitanju zahtev prevoznika ili nadležnog lica autobuske stanice, posle dobijanja signala iz procesa prodaje karata da je broj prodatih sedišta dostigao određeni broj.

Promena vremena zatvaranja autobusa za prodaju (ručno) omogućava da se u vanrednim situacijama produži/skrati vreme za zatvaranje autobusa za prodaju mimo planiranog vremena po redu vožnje.

Otkazivanje autobusa se vrši u slučaju da autobus kasni sa dolaskom na polazni peron više od planiranog vremena (o čemu signalizira procesa upravljanja peronima), ili prevoznik javlja o nemogućnosti realizacije polaska za taj sat ili dan, a ne postoji mogućnost zamene drugim autobusom. *Zamena autobusa* se vrši kada u prethodnom slučaju postoji mogućnost zamene drugim autobusom.

Upravljanje peronima

Upravljanje peronima se vrši na osnovu reda vožnje planiranih polazaka/dolazaka autobusa za taj dan i rasporeda autobusa po peronima i omogućava:

- dozvolu/zabranu ulaska autobusa na peron,
- usmeravanje autobusa na određeni peron,
- evidentiranje trenutka prispeća autobusa na peron i
- signaliziranje procesima izveštavanja potrebe za zvučnim oglašavanjem prispeća autobusa.

U slučaju kašnjenja autobusa proces generiše signal za evidentiranje kašnjenja autobusa, odnosno ukoliko je kašnjenje veće od zadatog vremena, signal za otkazivanja polaska autobusa.

The screenshot shows a software application window titled "Evidentiranje ulazaka na polazni peron". It features a search area with fields for "Prevoznik" and "Vreme", and buttons for "Traži", "Novi upit", and "Izaberi vreme". Below this is a table with columns: "Datum Soba", "Prevoznik", "Relacija", "Registarski broj autobusa", "Vreme ulazak", "Vreme polazak", "Per", "Kola", "Stol", and "Vredjano kašnjenje". The table lists several bus arrivals, including one from "NIS-ČAZMA-SARAJEVO" at 11:50. Below the table are buttons for "PONISTI VREME ULAZKA" and "ZATVORI". At the bottom, there is a section for license plate recognition with a small image of a red bus, the text "Slika registarske tablice" and "Prepoznat registarski broj", the license plate number "BG643882", and a "POVEŽI" button. To the right of the screenshot is a photograph of a red MAN bus with license plate BG643882.

Slika 3.32 Integracija automatskog prepoznavanja tablica sa procesima upravljanja peronima

Proces podrazumeva upravljanje i polaznim i dolaznim peronom. U oba slučaju se ađuriraju podaci koji se koriste za generisanje iskaza za naplatu peronizacije i obračun (fakturisanje) usluga korišćenja perona autobuske stanice. Samo evidentiranje ulazaka autobusa na polazne perone, kao i dolazaka na dolazne perone, mođe biti ručnim unosom podataka u aplikaciju za evidentiranje, ali se danas sve češće primenjuje integracija sistemom automatskog prepoznavanja tablica (Slika 3.32).

Osnov za upravljanje čini sistemi za automatsko prepoznavanje registarskih tablica kojim se vrši generisanje slike sa kamere koja sadrđi registarsku tablicu, analiza te slike, konverzija dela slike sa registarskim brojem u alfanumerički oblik, i zapisivanje u bazu podataka alfanumeričkog oblika registarskog broja vozila i same slike. Automatsko prepoznavanje tablica je OCR (*Optical Character Recognition* – optičko prepoznavanje karaktera) tehnologija razvijena za potrebe prevoćenja tekstualnih fajlova u obliku slike, koji nastaju kao rezultat skeniranja, u tekstualne fajlove koji se potom mogu koristiti u tekst editorima. Sistemi za optičko prepoznavanje karaktera su sposobni da razlikuju oblasti slike koji sadrđe tekstualne delova, da izdvajaju grafičke segmente slike i da vrše prilagoćavanje specifičnostima jezika na kom je tekst pisan.

Proces automatskog prepoznavanja tablica sastoji se od sledećih aktivnosti:

- preuzimanje slike/video sekvence sa kamere,
- selektovanje optimalnog frejma,
- izdvajanje registarske tablice u zasebnu sliku,
- određivanje orijentacije i veličine registracije tablice,

- podešavanje osvetljenosti i kontrasta slike,
- izdvajanje karaktera sa registarske tablice,
- identifikacija (prepoznavanje) pojedinačnih karaktera,
- prikazi upisa u bazu.

Sam raspored autobusa na peronima može biti unapred definisan (na osnovu reda vožnje) i obično se primenjuje kod većih terminala sa dovoljnim brojem perona ili se može dinamički određivati u trenutku pristizanja autobusa na polazne perone, kod terminala sa manjim brojem perona. Pored sistema za automatsko prepoznavanje tablica, u procesima upravljanja peronima mogu se koristiti i radiofrekventna identifikacija (RFID) i Sistemi globalnog pozicioniranja (GPS).

Kao primer upotrebe RFID tehnologije u prijemu i otpremi autobusa može se navesti autobuska terminala u gradu Vejle u Danskoj. Svi autobusi u gradskom i meġugradskom saobraćaju koji polaze ili dolaze na ovu stanicu opremljeni su RFID tagom, koji sadrži podatke o liniji na kojoj autobus saobraća. U kolovoz, u okviru svakog perona, ugrađeni su RFID čitači. Dolaskom autobusa na peron, odnosno u zonu RFID čitača, preuzimaju se podaci o liniji na kojoj autobus saobraća i automatski se prikazuju na displejima za obaveštavanje putnika. Osnovni efekat implementacije ovog rešenja je povećana efikasnost u upravljanju peronima, jer autobus nema fiksni peron na koji mora doći, već koristi bilo koji slobodan peron. Upotreba GPS uređaja omogućava određivanje trenutne lokacije autobusa, kao i predikciju vremena pristizanja na autobusku stanicu. Da bi se omogućilo prosleđivanje podataka koji su dobijeni preko GPS uređaja o lokaciji vozila, neophodno je da uređaji koji se montiraju u autobuse imaju i GSM/GPRS modem kojim se podaci o lokaciji šalju kontrolnom centru. Izgled jednog takvog uređaja dat je na slici 3.33.



Slika 3.33 GPS uređaj namenjen montaži u vozilu i GPS prijemnik

Pored mogućnost slanja podataka o lokaciji autobusa, često ovakvi uređaji imaju mogućnost prikupljanja i prosleđivanja i drugih podataka koje dobijaju sa različitih senzora u autobusu (na pr. temperature, količina goriva). Modemska veza koja se ostvaruje je dvosmerna, tako da se iz kontrolnog centra mogu proslediti i određeni podaci, kao što je na primer informacija o zastoju na određenoj deonici puta.

Druga bitna komponenta sistema za automatsko lociranje vozila je softver za praćenje lociran u kontrolnom centru. Ovaj softver omogućava tačno lociranje vozila na detaljnoj mapi, pri čemu je omogućeno praćenje praktično neograničenog broja vozila. Lokacija vozila se generiše na osnovu podataka koji se prosleđuju putem mobilne mreže i tako primljeni podaci se zapisuju u bazu podataka na osnovu čega je moguće naknadno vršiti rekonstrukciju kretanja autobusa. Pored podataka o lokaciji, moguće je prosleđivati i čitav niz drugih parametara kao što su: registarski broj vozila, linija na kojoj saobraća, tip vozila, podaci o vozaču. Bitna karakteristika softvera za praćenje je da podatke mogu online publikovati na internet čime je omogućen pristup informacijama od strane većeg broja korisnika, bilo da se radi o zaposlenim na autobuskim terminalama, autobuskim prevoznicima, putnicima ili drugim zainteresovanim. Efekti implementacije jednog ovakvog sistema u procese prijema i otpreme autobusa ogledaju se u sledećem:

- *smanjenje napora i angažovanja ljudskih resursa* – moguće je automatsko preuzimanje svih naophodnih podataka u poslovnim procesima prijema i otpreme autobusa (registarski broj, oznaka linije, prevoznik),
- *povećanje tačnosti dobijenih informacija* – moguće je ostvariti izuzetno kratak interval (reda veličine nekoliko sekundi) između dva prosleđivanja podataka o lokaciji čime se postiže kontinuirano izveštavanje o lokaciji. Kako se i ovde radi o digitalno zapisanim podacima postiže se izuzetno visok procenat tačnosti podataka,
- *povećanje autonomnosti sistema* – sistem je u stanju da funkcioniše potpuno autonomno;
- *snižavanje troškova poslovanja* – usled visokog nivoa automatizacije, tačnosti i autonomnosti sistema moguće je ostvariti znatne uštede u poslovanju autobuskih terminala. Takođe, moguće je iz jednog kontrolnog centra vršiti nadgledanje i evidentiranje praktično svih autobuskih linija na teritoriji Srbije, dok bi dobijeni podaci mogli biti korišćeni lokalno od strane pojedinačnih autobuskih terminala i
- *implementacija novih funkcija koje se baziraju na korišćenim tehnologijama* – moguće je ostvariti automatsku predikciju vremena pristizanja autobusa, podatke je moguće u grafičkom obliku prezentovati na Internetu.

Izdavanje iskaza za naplatu peronizacije

Proces na zahtev ovlašćenog lica autobuske stanice generiše dokument "iskaz za naplatu peronizacije" koji se uručuje prevozniku. Iskaz se pravi na osnovu evidentiranih dolazaka autobusa na polazni i dolazni peron, pri čemu su uključeni, BIS i vanredni polasci. Iskaz predstavlja osnov za obračun (fakturisanje) usluga korišćenja perona.

3.11.2 Procesi prijema i otpreme putnika

Dve osnovne grupe funkcionalnih aktivnosti karakterišu procese prijema i otpreme putnika na stanicima:

- prodaja karata i
- informisanja putnika i prevoznika.

Sa aspekta korisnika autobuske stanice najbitnije kod dolaska putnika na stanicu je da se omogući kupovina, rezervacija ili reklamacija karata. Potrebno je definisati način prodaje jer je broj šaltera definisan idejnim projektom stanice.

a) Prodaja karata

Prodaja karata sa aspekta stanice to je proces koji počinje finansijskim zaduženjem i kasnije razduženjem biletara, direktnom prodajom karata korisniku određene linije, rezervacijom i reklamacijom karata do davanja iskaza vozaču određene linije za koje je biletar zadužen.

Proces omogućava finansijsko zaduživanje i razduživanje biletara čime stiče pravo prodaje karata. *Finansijsko zaduženje biletara* se odnosi na evidentiranje inicijalnih podataka u sistemu za početak rada na prodaji karata u određenoj smeni. Prijava biletara za rad na sistemu pokreće ovaj proces. Prethodno je neophodno da biletar bude zadužen određenom količinom karata koja se evidentira u depou karata. *Finansijsko razduženje biletara* se odnosi na zaokruživanje procesa rada na prodaji karata gde se sumarno prave izveštaji za depo karata i ađurira njegovo razduživanje u depou. Sve promene koje su evidentirane od trenutka finansijskog zaduženja do trenutka finansijskog razduženja su dostupni blagajni i likvidaturi.

Sam proces prodaje karata obično se realizuje na šalterima autobuske stanice. Razvojem savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija sve više je zastupljena i prodaja karata preko interneta ili prodaja karata na automatima koji mogu biti locirani na samoj autobuskoj stanici ili na drugim mestima sa velikom frekvencijom korisnika.

Informacionim sistemom vrši se izdavanje karata za određeni polazak i konkretan autobus i ađuriraju se podaci u sistemu o prodatim kartama i to sistem:

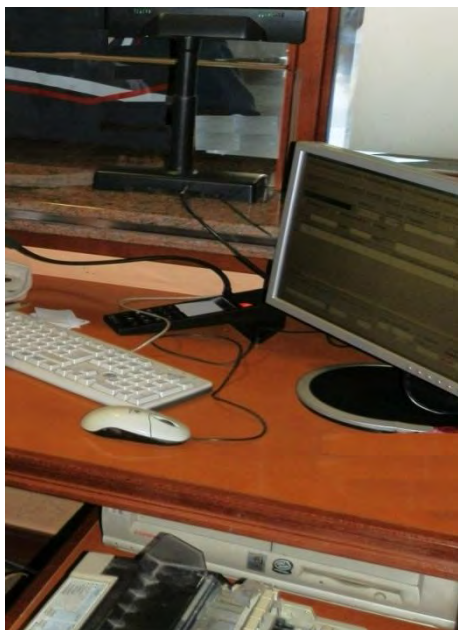
- evidentira svaku prodatu kartu i finansijski zadužuje ovlašćeno lice koje je prodalo kartu,
- evidentira i specificira dokumenta kojima je izvršeno bezgotovinsko plaćanje,
- generiše podatke za određenu kartu i štampa istu na predefinisanom obrascu karte,
- generiše informaciju o zatvaranju autobusa za prodaju onog trenutka kada je izdata poslednja raspoloživa karta za prodaju.

Dominantan način prodaje danas predstavlja prodaja karata na šalteru same autobuske stanice (Slika 3.34a).

Uobičajena oprema koja se koristi pri prodaji podrazumeva:

- *PC računar* sa pristupom računarskoj mreži i autobuske stanice,
- *štampanje* na kome se vrši štampanje karata,

- *displej cena* koji služi da putniku prikaže cenu karte i iznos za vraćanje i
- *audio uređaj* koji omogućava komforniju glasovnu komunikaciju sa putnikom.



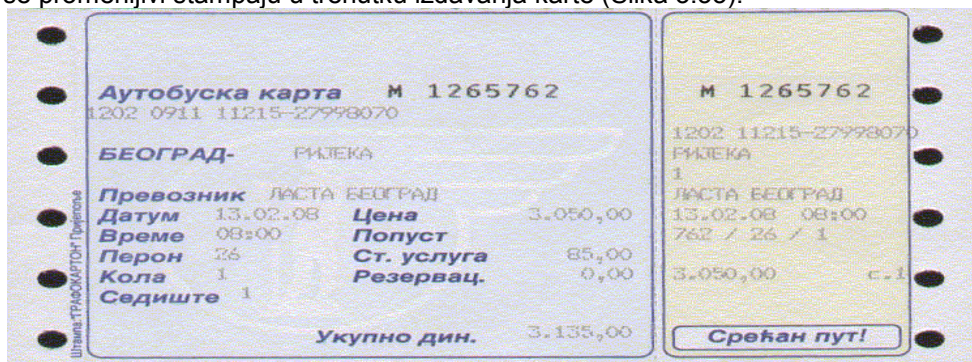
a. Izgled šaltera za prodaju karata



b. Automat za prodaju karata

Slika 3.34 Načini prodaje karata

Sve češća je upotreba automata za prodaju autobuskih karata (Slika 3.34b) pomoću kojih se u značajnoj meri optimizuje sam proces prodaje karata (manje angažovanje zaposlenih, lociranje na prometnim mestima, upotreba svih vidova plaćanja i sl.). Automati moraju da omoguće: prepoznavanje monete, vraćanje kusura, preuzimanje i davanje raznih informacija, potpunu pozdanost za korisnike i dr. Danas je dominantna papirna karta na kojoj su predštampani fiksni podaci, dok se promenljivi štampaju u trenutku izdavanja karte (Slika 3.35).



Slika 3.35 Izgled klasične autobuske karte bez bar koda

Obično se, za izlazak na polazne perone autobuske stanice, u kombinaciji sa papirnom kartom, koriste čitoni koji se ubacuju u rampu koja se u tom slučaju otvara. Ovakav način obezbeđivanja izlaska na polazne perone ne omogućava implementaciju dodatnih vrednosti i podložan je zloupotrebama, kao što su korišćenje predmeta koji su po dimenzijama slični četonima.

Upotreba bar koda (koji se lako implementira na postojeću papirnu kartu) u značajnoj meri unapređuje sam proces otpreme putnika. Barkod predstavlja mašinski čitljiv zapis koji se sastoji od niza naizmeničnih crnih i belih linija koje sadrže informaciju. Autobuska karta sa barkodom može biti ili predštampana ili se štampanje bar koda vrši na prodajnom mestu. U slučaju predštampanog barkoda (koji može biti sa prednje ili zadnje strane karte), štampu bar koda vrši isporučilac karte, dok se sama tehnologija štampe koja se obavlja na prodajnom mestu ne menja. Ovakva tehnologija implementacije barkoda na autobuskoj karti ima značajnu prednost jer minimalizuje troškove, pošto ne zahteva promenu postojeće tehnologije izdavanja autobuskih karata. U slučaju da se štampanje barkoda vrši na samom prodajnom mestu, postoji veći broj tehnologija koje je moguće primeniti i kod nas.

To omogućava veliku brzinu i tačnost u procesima brzog unosa podataka o objektima koji se identifikuju u informacioni sistem. Osnovne prednosti upotrebe barkod tehnologije na autobuskim kartama su:

- dugogodišnje postojanje na tržištu što je rezultovalo širokom rasprostranjenošću,
- ona je veoma jeftina i jednostavna za upotrebu,
- postojanje više standarda prilagođenih različitim oblastima primene,
- dobijanje povratnih informacija koje se mogu koristiti u samom informacionom sistemu (moguće je obezbediti informaciju za vozača o broju putnika koji su ušli na polazne perone, moguće je odrediti prosečno vreme zadržavanja putnika na peronu, kao i prosečno vreme od kupovine karata do ulaska na perone i sl.),
- ona može da zameni četon,
- očitavanje se vrši bezkontaktnim putem, uz obaveznu optičku vidljivost i
- laka implementacija u postojeće informacione sisteme.

Sve češće su u upotrebi i autobuske karte sa magnetnim zapisom ili RFID tehnologijom. Efekti implementacije ovakvih karata su isti kao kod upotrebe bar kod tehnologije, s tim što se u ovom slučaju omogućeno upisivanje informacija na samu kartu, pa se one obično koriste za višekratnu upotrebu (mesečne karte, karte za više ulazaka na peron i sl.).

Proces reklamacije karata ne aktivira ni jedan proces iz sistema već se aktivira direktnom akcijom korisnika sistema (biletara). U obuhvatu poslova ovog procesa se nalaze: Reklamiranje karte u smislu vraćanja karte - na sistem se odražava u

smislu oslobađanja reklamiranog sedišta za dalju prodaju i služi kao jedan od okidača procesu za prodaju karata i finansijski zadužuje i razdužuje biletara. Reklamiranje karte u smislu pogrešno izdate karte ili odštampane karte (storno) - na sistem se odražava kao i u prethodnom slučaju, stim što se za izdavanje ispravne karte koristi deo procesa za regularno izdavanje karte. Reklamiranje karte u smislu promene važenosti karte (datum ili vreme putovanja) - na proces se odražava kao i reklamiranje karte u smislu vraćanja karte s tim što se za izdavanje nove karte koriste usluge procesa za prodaju karata.

Izdavanje iskaza za vozača, je dokument koji biletar izdaje ovlašćenom licu prevoznika u kome se generiše broj prodatih mesta za konkretni polazak i konkretni autobus. Dokument se obično generiše na formatu karte i služi u voznom osoblju za kontrolu putnika u autobusu i može poslužiti kao osnov za obračun učinka po autobusu. Proces pokreće i jednu od varijanti za zatvaranje polaska za prodaju karata za taj polazak i za konkretan autobus na tom polasku.

b) Sistemi informisanja putnika i prevoznika

Informisanje putnika može se obavljati sa nekoliko sistema:

- zvučno obaveštavanje putnika,
- info displeji na samoj stanici,
- prikaz reda vožnje na internetu,
- SMS upiti,
- telefonske informacije o redu vožnje,
- portal sa informacijama za prevoznike.

Zvučno obaveštavanje, u smislu čitanja informacija od strane radnika na dolaznim i polaznim peronima, predstavlja klasičan način obaveštavanja putnika o polascima, odnosno dolascima autobusa. Razvojem informacionih tehnologija, odnosno implementacijom informacionog sistema, ovaj proces se može unaprediti u smislu da se zvučno obaveštavanje vrši unapred snimljenim informacijama, čime se smanjuje angažovanje zaposlenih.

Kod velikih autobuskih terminala, kod kojih postoji veliki broj polazaka istovremeno ili u kratkim vremenskim intervalima, informisanje zvučnim putem gubi značaj. Brojne informacije koje treba svakog trenutka da se daju preko zvučnika ne mogu biti praćene od strane putnika i ostalih korisnika stanice, tako da ovakvo informisanje gubi značaj i treba biti zamenjeno nekim drugim, pouzdanijim sistemom. Zato se uvodi informisanje uz pomoć promenljivih informacija tzv. „tekstualnih displeja“. To su više linijski paneli određenih dimenzija na kojima je moguće u svakom trenutku promeniti informaciju i na taj način pružiti aktuelne informacije o polascima ili dolascima autobusa. Visina karaktera 18, 30, 50, 60, 80 ili 120 mm, sastavljeni od matričnih modula. Dužina linije zavisi od broja karaktera koji se prikazuju na displeju. Komunikacija može biti serijska ili Ethernet. Uvođenjem sistema promenljivih informacija na autobuskom terminalu, informisanje zvučnim putem dobija drugorazrednu ulogu [25].

Krajnja stanica	Preko	Prevoznik	Polazi	Ušao
ARANDELOVAC AS	MLADENOVCA, MARKOVCA I ORASCA	AUTO KODEKS	10:00	DA
BRESTOVAC AS (LESKOV.)	VELIKE PLANE I NIŠA	STEVAN BUS	10:15	DA
ČAČAK AS	LJIGA I GORNJEG MILANOVCA	AUTOPREVOZ GM	10:00	DA
DOBOJ	S RAČE, BIJELJINE, BRČKOG I MODRIČE	BOSNA EXPRES	10:00	DA
GUČA AS	EKSPRES	AUTOPREVOZ ČA	10:00	
KOVIN AS	PANČEVA I BAVANŠTA	JUGOPREVOZ KOVIN	10:00	DA
KOŽARSKA DUBICA	HRVATSKE, BANJA LUKE I GRADIŠKE	AUTOPREVOZ K.DUB	10:00	DA
KRAGUJEVAC AS	LAPOVA I BATOČINE	LASTA KRAGUJEVAC	10:00	DA
LOZNICA AS	AUTOPUTA, HRTKOVACA I ŠAPCA	GENERALI TRANSP.	10:00	DA
NOVI SAD AS	INĐIJE	FENIKS GIZ	10:00	DA
ODŽACI AS	INĐIJE, N. SADA I B. PALANKE	MOSTONGA-TEHNIKA	10:20	
PARTA	PANČEVA I ALIBUNARA	TODORVIĆ B. CRK.	09:55	DA

12

POLASCI U NAREDNIH 30 MINUTA

Slika 3.36 Izgled info tekstualnog displeja sa informacijama o redu vožnje

Razvoj savremenih informacionih i drugih digitalnih tehnologija, omogućio je i u ovom domenu efikasan način za prezentaciju informacija. Tu se pre svega misli na koncept „digital signage”. Ovaj koncept podrazumeva velike LCD, LED ili plazma displeje na kojima se vrši prezentacija relevantnih informacija za putnike, kao što su informacije o redu vožnje polazaka i dolazaka, informacije o otkazanim polascima, kao i druge servisne informacije (Slika 3.36). Imajući u vidu atraktivnost ovakvog načina prezentovanja informacija, one se često kombinuju i sa markentiškim informacijama.

Ред возње

* Поласци * Доласци Држава Србија

Датум 07.08.2012 Уто (из Београда) до: NOVI SAD AS

Тражи

Откуцати првих неколико слова, затим изабрати одредите из падајуће листе која се отвори и илеонуту на дугме Тражи

Полазак	Долазак	Повратна	Перон	Км	Полазна станица	Преко	Превозник	Итинерер	Полусти
03:50	05:15	-	3	80	ЛЕСКОВАЦ АС	АУТОПУТА, НОВОГ САДА И Б. ТОПОЛЕ	КАНИС ЛЕСКОВАЦ	Итинерер	Полусти
04:30	06:02	ДА	7	80	БЕОГРАД	ИНЂИЈЕ, Н. САДА И Б. ТОПОЛЕ	ЛАСТА БЕОГРАД	Итинерер	Полусти
04:50	06:30	ДА	7	80	БУЈАНОВАЦ АС	ИНЂИЈЕ	ЈЕДИНСТВО ВРАЊЕ	Итинерер	Полусти
05:00	06:20	ДА	8	80	БЕОГРАД	АУТОПУТА, Н. САДА, ВРБАСА, СОМБОРА И АПАТИНА	СЕВЕРТРАНС СО	Итинерер	Полусти
05:15	06:47	ДА	9	80	БЕОГРАД	ИНЂИЈЕ, НОВОГ САДА И СЕНТЕ	ЛАСТА БЕОГРАД	Итинерер	Полусти
05:30	07:02	ДА	10	80	БЕОГРАД	ИНЂИЈЕ, НОВОГ САДА И КУЛЕ	ЛАСТА СРЕМ	Итинерер	Полусти
05:45	07:20	ДА	12	80	БЕОГРАД	ИНЂИЈЕ, Н. САДА И Б. ПАЛАНКЕ	МОСТОНГА-ТЕХНИКА	Итинерер	Полусти
06:00	07:32	ДА	13	80	БЕОГРАД	ИНЂИЈЕ	ЛАСТА БЕОГРАД	Итинерер	Полусти
06:00	07:15	ДА	12	78	НИШ АС	АУТОПУТЕМ	НИШ ЕКСПРЕС	Итинерер	Полусти
06:00	07:15	ДА	12	78	НИШ АС	АУТОПУТА И НОВОГ САДА	НИШ ЕКСПРЕС	Итинерер	Полусти
06:15	07:47	ДА	28	80	БЕОГРАД	Н. САДА И КУЛЕ	ЛАСТА БЕОГРАД	Итинерер	Полусти

Slika 3.37 Red vožnje na Internetu

Tehnički, sistem može biti realizovan namenskim displejima koji imaju mogućnost povezivanja u lokalnu računarsku mrežu u autobuske stanice (bežičnim ili kablovskim putem) radi prezentacije „on-line” informacija, a poseduju i mogućnost „off-line”

prezentacije, obično pomoću USB priključka ili hard diska u samom uređaju. Ovakvi uređaji, praktično, u sebi integrišu procesorsku jedinicu računara i sam displej i time omogućavaju jednostavnije postavljanje i rukovanje. Manje komforno rešenje, ali sa istom funkcionalnošću, je sastavljeno od odvojene procesorske jedinice i displeja. U meĎutermalama se postavljaju manji dvo linijski displeji na vertikalnim nosaĎima.

Bitna komponenta ovakvih sistema je softver za generisanje i prezentaciju sadrĎaja kao i upravljanje većim brojem uređaja sa jednog mesta. Potreba da se informacija korisniku učini dostupnom na svakom mestu i u svako vreme, učinila je bitnim postavljanje relevantnih informacija iz domena rada autobuskih terminala na Internet stranicu autobuske stanice (Slika 3.37)

Dalje unapreĎenje predstavljaju aplikacije sa redom voĎnje za mobilne telefone pod Android i IOS operativnim sistemima. SMS upiti, su vrlo pogodan naĎin prezentacije informacija, prvenstveno o redu voĎnje, ali i uz mogućnost rezervacije i kupovine karata predstavlja komunikacija preko mobilnog telefona putem SMS poruka. Korisnik šalje poruku u zadatom formatu (obiĎno unosi odredište, datum i vreme), a od sistema dobija odgovor o polascima za traĎeno odredište.

Telefonske informacije o redu voĎnje, predstavlja vrlo široko rasprostranjen vid komunikacije sa putnicima i podrazumeva da putnik pozivom sluĎbe telefonskih informacija dobija podatke o ŕeljenom putovanju. UnapreĎenje ovog sistema je postavljanje govornog automata, tako da nije potrebno angaĎovanje operatera na telefonskoj centrali, ali to podrazumeva dobijanje unapred predefinisanih odgovora bez mogućnosti dobijanja detaljnijih informacija.

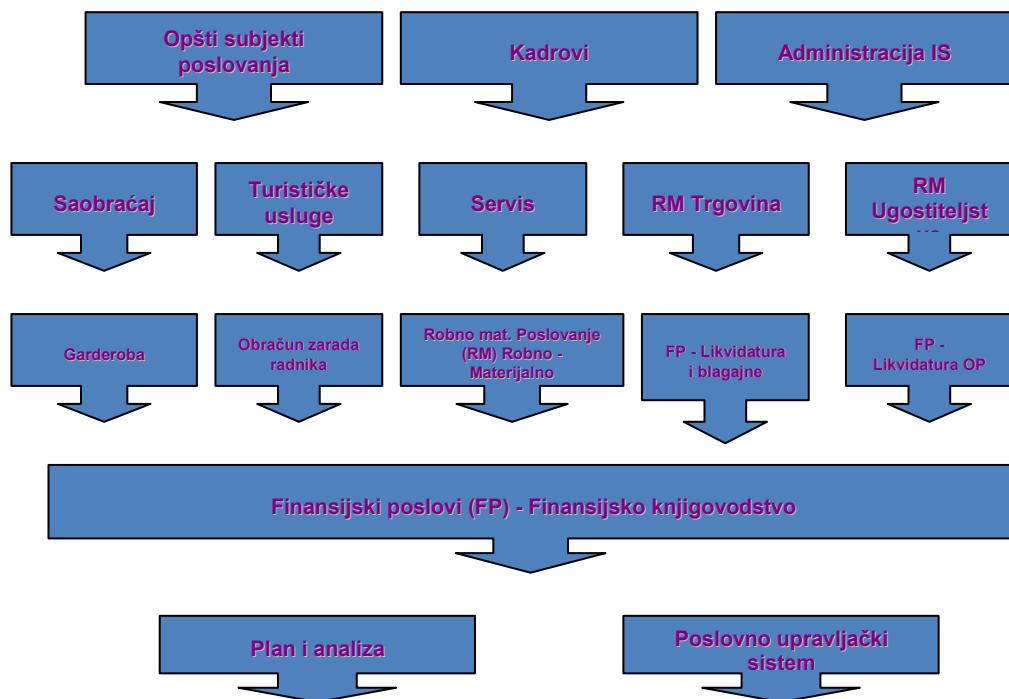
Kako bi se i prevoznicima obezbedile informacije koje su sadrĎane u informacionom sistemu autobuske stanice, a relevantne su za njegovo poslovanje, moguće je postaviti portal namenjen prevoznicima. Portalu se pristupa pomoću korisniĎkog imena i lozinke, a informacije koje su dostupne obično se odnose na zauzetost autobusa i finansijsko stanje prevoznika. Na ovaj naĎin obezbeĎuju se informacije prevoznicima koje omogućavaju optimalno poslovanje (na primer otvaranje dodatnih autobusa u vreme pojaĎane prodaje karata za odreĎeni pravac).

3.11.3 Izveštavanje i veza sa drugim podsistemima

Predhodno definisan informacioni podsistem saobraćaja moĎe samostalno egzistirati, ali pravu vrednost dobija ukoliko je informatiĎki povezan sa drugim podsistemima, ukoliko omogućava adekvatno izveštavanje posloводства i daje mogućnost za pruĎanje podrške odlučivanju od strane posloводства. Podsistem saobraćaj, u okviru integrisanog poslovno upravljaĎkog informacionog sistema, obično je u direktnoj vezi sa sledećim podsistemima:

- opšti subjekti poslovanja (sadrĎe informacije o poslovnim partnerima, konkretno o prevoznicima),
- kadrovi (daju pregled zaposlenih u okviru podsistema saobraćaj i ostalim delatnostima),

- administracija (sadrži funkcije i prava zaposlenih u okviru informacionog sistema),
- finansijski poslovi (daju pregled prihoda od prodaje karata, peronizacije i drugih usluga, pregled obeveza i potraživanja prema prevoznicima),
- plan i analiza (na osnovu analize ostvarenih prihoda daje plan poslovanja za naredne periode) i
- drugi podsistemi, (Slika 3.38).



Slika 3.38 Primer veze podsistema

Iz prikazanih podsistema proizilaze osnovne grupe izveštaja (izlazne liste) po osnovnim linijama menija kojima se karakterišu svi poslovni procesi koji se realizuju na autobuskoj stanici (Slika 3.39). Osnovne linije menija:



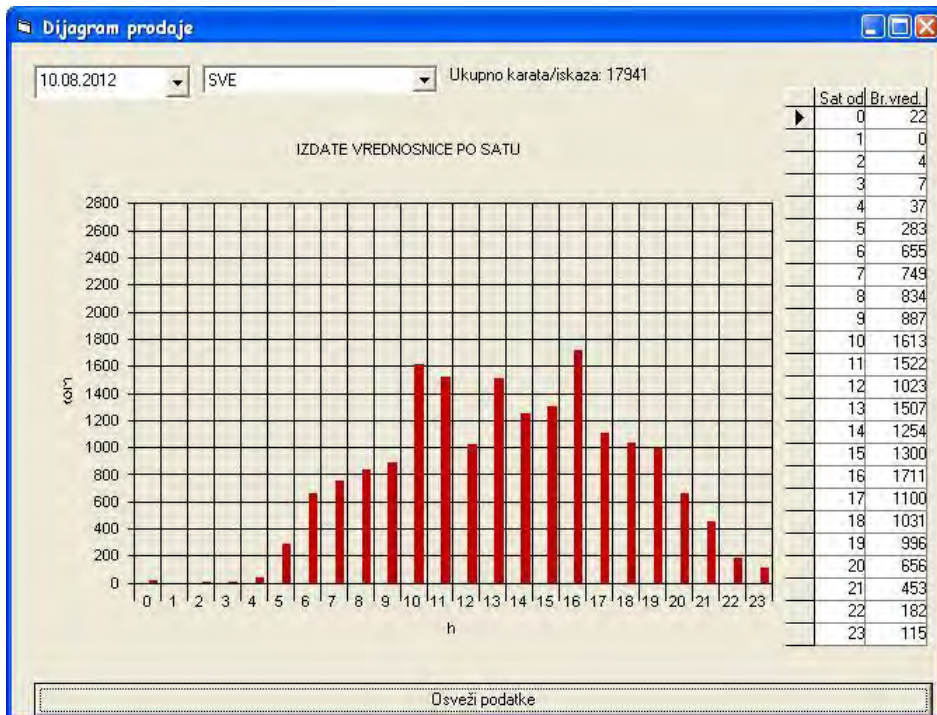
Slika 3.39 Poslovno upravljački sistem – osnovne grupe izveštaja

Svaka od navedenih grupa izveštaja je dalje razrađena sa konkretnim izveštajima, a kao primer se navode izveštaji za poslovne procese saobraćaja i finansija (Slika 3.40).

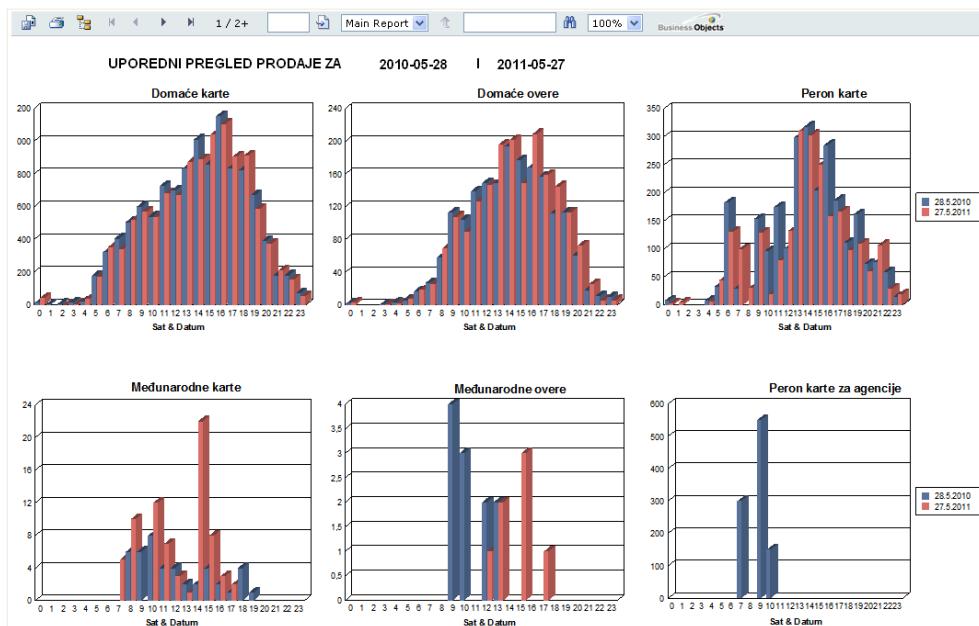
<p>Saobraćaj ▾</p> <ul style="list-style-type: none"> Biletari sa otvorenim dnevnicima Pregled karata biletara - broj žetona Prodaja po satima Prodaja po vremenu polaska Prodaja poređenje dva dana Prodaja poređenje dva meseca Prodaja poređenje dve godine Prihod prodaje Pregled karata za more 	<p>Finansije</p> <ul style="list-style-type: none"> Pazar blagajni Pazar blagajni kumulativno Finansijsko stanje prevoznika Finansijsko stanje kupca / dobavljača Nenaplaćene IF Neplaćene UF Isplate poslovnim partnerima
---	---

Slika 3.40 Detaljni izveštaji za poslovne procese saobraćaj i finansije

Iz domena saobraćaja, bitne informacije za posloводство se odnose na fizičke i finansijske indikatore vezane za procese prijema i otpreme putnika i autobusa. Na slikama 3.41 i 3.42 dati su primeri izveštaja koji se odnose na dnevnu prodaju karata po satima i uporedni prikaz prodaje za dva dana.



Slika 3.41 Pregled prodaje karata po satima



Slika 3.42 Uporedni prikaz prodaje karata za dva dana

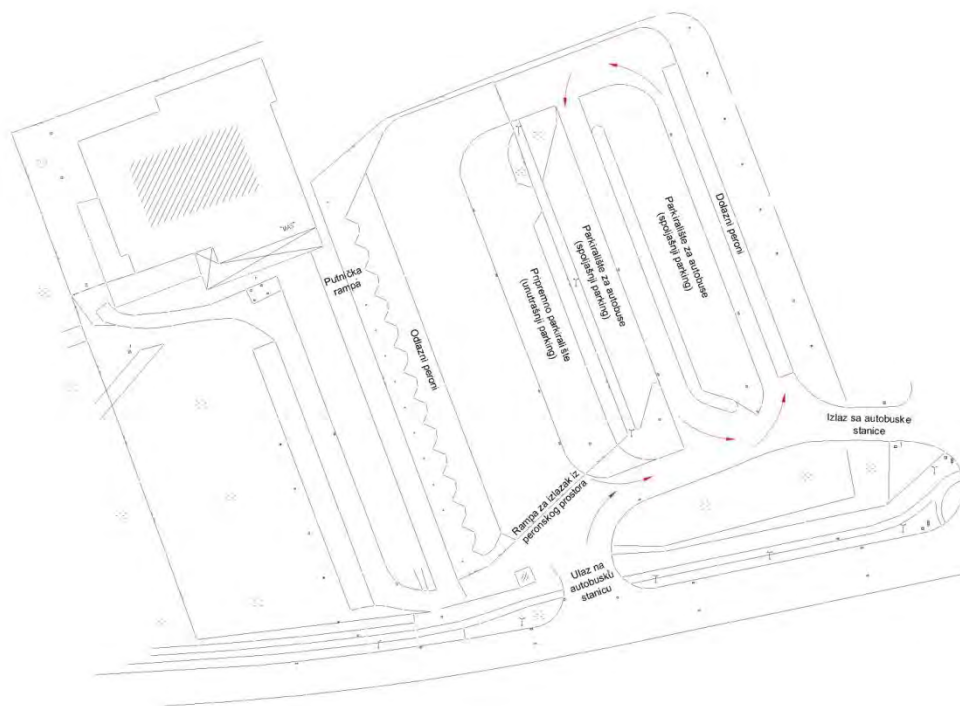
Bitno je da izveštaji budu koncipirani tako da daju pouzdane i pravovremene informacije sa grafičkim prikazima numeričkih podataka putem grafikona. Razvoj digitalnih tehnologija omogućava da se u ovu vrstu izveštavanja uključe i pristupi kamerama koje pokrivaju operativne površine autobuske stanice (polazni i dolazni peroni, šalter sale, čekaonice i sl.) čime se u potpunosti formira integrisani poslovno upravljački sistem.

3.12 PRIMERI AUTOBUSKIH TERMINALA

3.12.1 Autobuska stanica u Novom Sadu

Međugradska autobuska stanica u Novom Sadu locirana je na početku jedne od najvitalnijih saobraćajnica u gradu – Bulevara oslobođenja, a neposredno uz samu železničku stanicu. Lokacija autobuske stanice zauzima prostor od oko 1,3 ha. U okviru kompleksa međugradske autobuske i železničke stanice, nalazi se i prigradska autobuska stanica, taksi stajalište i parking za putničke automobile (Slika 3.40). U neposrednoj blizini autobuske stanice nalazi se veći broj stajališta javnog gradskog prevoza putnika. Ulaz autobusa na autobusku stanicu je u desnom skretanju. Autobuski prostor je fizički odeljen na dva dela. U otvorenom delu nalazi se 5 perona za dolazak, koji su postavljeni linijski, kao i pripremno parkiralište za autobuse, organizovano u vidu riblje kosti, pod uglom od 45°, kapaciteta 27 parking mesta. U ograničenom delu autobuskog prostora vozila ulaze kroz rampu. U unutrašnjem delu autobuskog prostora nalazi se 14 testerastih perona, postavljenih pod uglom od 45°, kao i pripremno parkiralište kapaciteta 16 parking mesta. Ovo

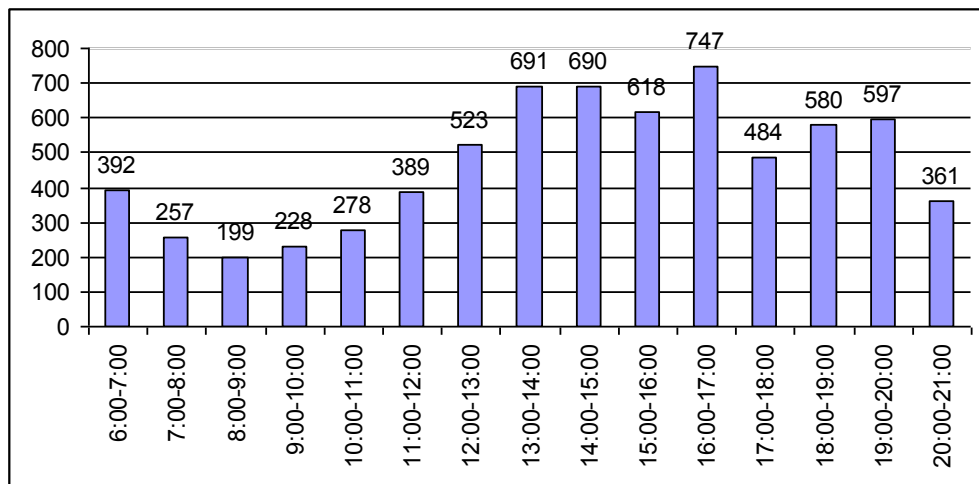
parkiralište je organizovano pod uglom od 60° , a parkiranje se vrši hodom u nazad. Sa odlaznih perona, vozila napuštaju autobusku stanicu nakon prolaska kroz izlaznu rampu. Sva kretanja autobusa kroz autobuski prostor su jednosmerna i organizovana su u smeru suprotnom kretanju kazaljke na satu. Stanična zgrada zauzima prostor od oko 1600 m^2 i izgrađena je na dva nivoa. U donjem delu nalazi se čekaonica, garderoba, šalteri za informacije i prodaju karata i toaleti.



Slika 3.43 Izgled međugradske autobuske stanice u Novom Sadu

U okviru putničke zgrade nalaze se bife i restoran. Na spratu zgrade, po njenom obodu, nalazi se prostor za osoblje zaposleno na autobuskoj stanici. Na autobuski prostor putnici pristupaju kroz dve putničke rampe, korišćenjem peronske karte. Izvan zgrade, duž odlaznih perona, nalazi se veći broj kioska za hranu, piće, štampu i dr. Sa njihove zadnje strane, je parkiralište za zaposlene, kapaciteta oko 25 parking mesta, organizovanih pod uglom od 90° , kao i pristup ekonomskom dvorištu.

Autobuska stanica u Novom Sadu je međugradsko-prigradskog karaktera, na kojoj se procenat dnevnih migranata kreće u granicama od 30-40%, u zavisnosti od dana u nedelji. Radnim danima, vršno časovno opterećenje stanice je između 16:00 i 17:00 sati, kada kroz putničku rampu na perone za dolazak izađe preko 750 putnika, slika 3.41. Autobuska stanica opslužuje 750-800 autobusa dnevno.



Slika 3.41 Karakterističan časovni protok putnika kroz putničku rampu autobuske stanice u Novom Sadu

3.12.2 Autobuska stanica Beograd

Beogradska autobuska stanica (BAS) predstavlja ključno mesto u saobraćajnoj infrastrukturi Beograda, odakle se ostvaruju veze sa svim većim gradovima u Srbiji, kao i sa velikim brojem gradova u više zemalja Evrope. Prosečno godišnje sa Beogradske autobuske stanice otpremi se više od 4.000.000 putnika i 300.000 autobusa i približno toliko putnika i autobusacirkuliše u dolasku. Ukupan broj registrovanih linija koje saobraćaju sa Beogradske autobuske stanice je preko 1100. Sve ovo svrstava Beogradsku autobusku stanicu među najveće u Evropi.

Sama stanica sastoji se iz dve tehnološke celine, polazne i dolazne stanice i posebnog staničnog prostora na kome se pružaju dodatne usluge po zahtevima prevoznika (parkiranje i pranje sa dve automatske linije) autobusa svih vrsta (solo, dvospratni ili mini), slika 3.42 i slika 3.43.

4 TERMINALI ZA VOZILA

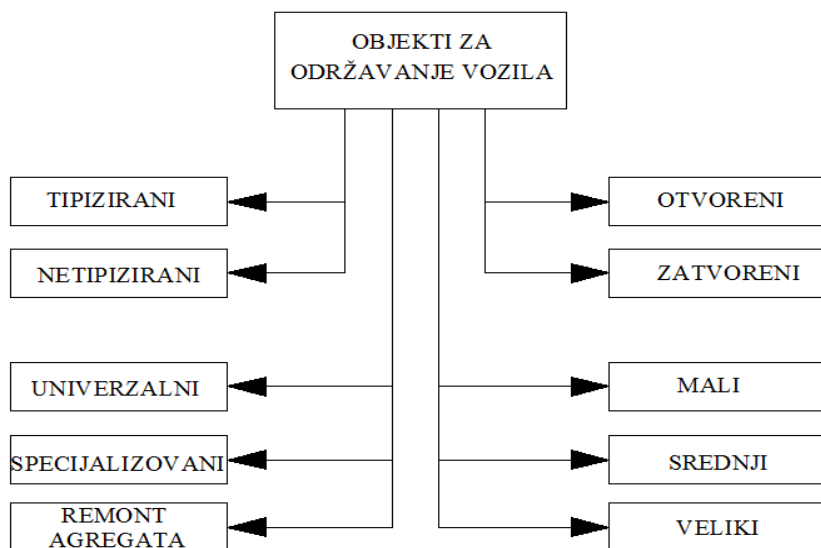
Terminali za vozila predstavljaju tipične specijalizovane objekte za opsluživanje i kontrolu vozila koji se mogu grupisati u nekoliko tipičnih tehnoloških sistema:

- **terminali za održavanje i prodaju vozila**, za prodaju novih i polovnih vozila i rezervnih delova, sa izloženim prostorom i drugim objektima za prezentaciju ponude, a posebno sa manjom radionicom za predprodajnu pripremu vozila, uključujući dekonzervaciju, nulti servis i druge aktivnosti koje su obuhvaćene pripremom vozila za prvo puštanje u rad. U ovu grupu se mogu svrstati i automehaničarske radionice ili tzv. nezavisne garaže vrlo različite veličine i tehnološkog potencijala, počev od automehaničarskih radionica sa samo jednim radnim mestom za vozilo postavljenim u zadnjem delu stambenog objekta pa do velikih otvorenih sistema – autoservisa. Takođe, postoje specijalizovane radnje – radionice koje se bave nizom specijalizovanih poslova od mašinske obrade istrošenih delova do proizvodnje novih delova ili održavanja pojedinih sistema na vozilu.
- **Centri za tehničku kontrolu i ispravnost vozila**, tj. centre koji su isključivo namenjeni za tehnički pregled vozila,
- **terminali za snabdevanje**, gorivom, mazivom i drugim tehničkim materijalima, koje su svoju ponudu proširili i na rezervne delove, kao i na prikladan asortiman robe široke potrošnje (hrana, piće, suveniri, kozmetika, oprema, pribor za putovanje i dr.). Neki Terminali poseduju sisteme za pranje i čišćenje vozila, održavanje pneumatika i točkova, podešavanje svećica, kočnica i niz drugih poslova najnižeg nivoa složenosti,
- **kontrolne stanice**, za kontrolu ukupne mase vozila i vrste tereta koji se prevozi a po potrebi i drugih kontrola od strane policije.

Objekti u kojima se vrši održavanje vozila predstavljaju jedan od najvažnijih elemenata logističke podrške održavanju. Oni mogu da imaju vrlo različitu namenu, da se razlikuju po vrsti i veličini, a sve to je u direktnoj vezi sa vrstom sistema održavanja u kome se nalazi takav jedan objekat, veličinom i strukturom voznog parka i njihovom namenom. Zbog toga definisanje, odnosno usvajanje vrste sistema održavanja, kao i vrste objekata u kojima će se održavanje sprovoditi, predstavlja jedan od polaznih elemenata za projektovanje svakog sistema održavanja.

4.1 TERMINALI ZA ODRŽAVANJE I PRODAJU VOZILA

Jedna načelna podela objekata za održavanje prikazana je na slici 4.1. Kao što se vidi prihvaćeno je da se objekti za razvrstavanje vozila mogu razvrstati u grupe po četiri različita osnova i to: tipiziranost, specijalizovanost, otvorenost prema korisnicima i veličina.



Slika 4.1. Objekti za održavanje vozila

U dosadašnjoj praksi, većina objekata za održavanje vozila, pa shodno tome i većina sistema za održavanje u našoj zemlji može da se smatra netipiziranim. Ovo je direktan rezultat razlika između vozila koja se u takvim objektima, odnosno sistemima održavanja koriste i održavaju. Dakle, sve dok se vozila koja se koriste i održavaju u jednom organizovanom voznom parku međusobno razlikuju po nameni, broju, vrsti, tipu, performansama i drugim svojstvima, teško je govoriti o tipizaciji održavanja u organizacijskom, koncepcijskom i tehnološkom smislu. Isto važi i za slučaj manjih ili srednjih servisa koji su specijalizovani u pogledu vrste postupaka održavanja koja sprovode, ali nisu specijalizovani u pogledu marke i tipa vozila.

Prema lokaciji objekta za održavanje vozila razlikuju se objekti u naseljenim mestima i van naseljenih mesta. Objekti u naseljenim mestima imaju stalne posetioce, a van naseljenih mesta slučajne posetioce, što utiče na opremljenost ovih objekata.

Projektovanje objekata za održavanje vozila predstavlja složen proces kada se rešava veći broj pitanja tehničkog, organizacionog i ekonomskog karaktera. Osnovni cilj projektovanja objekata za održavanje vozila je izrada objekata, koji treba da zadovolje sve uslove i zahteve postavljene od investitora, a da se pri tome dobije savremeno tehničko-tehnološko rešenje, koje zadovoljava ekonomske uslove i obezbedi kvalitetno održavanje vozila. Zadatak projektanta je da u granicama, koje diktiraju tehničko-tehnološki i ekonomski uslovi, projektuje objekat u kome će biti moguće adekvatno održavanje vozila. Zato je njegov zadatak kompleksan i njega rešava tim stručnjaka različitih specijalnosti. Projekat mora da sadrži kompletnu studiju tehnološkog procesa održavanja vozila, primenjujući savremene tehnologije, produktivnu opremu i najefikasnije metode i postupke održavanja.

4.1.1 Modeli tehničkog održavanja

Postavljanje određenih modela održavanja (što znači povezivanje uticajnih činilaca odgovarajućim matematičkim relacijama) moguće je izvršiti optimizaciju, tj. izabrati najpovoljniji sistem održavanja. Sistem održavanja vozila zavisi od koncepcije, organizacije i tehnologije održavanja. Ovo govori da sistem održavanja može da se razreši na više načina, primenom većeg broja strategija koje se mogu u manjoj ili većoj meri razlikovati. S obzirom na to, postavlja se pitanje: Primena koje strategije održavanja dovodi do najpovoljnijih rezultata? Ovo pitanje je delikatno i složeno. U prilog ovoj tvrdnji stoje sledeće činjenice: Primena bilo koje varijantne strategije održavanja dovodi do određenih rezultata po pitanju karakteristika sistema održavanja (gotovost, troškovi, itd.). Ovo navodi na zaključak da je neophodno upoređivanje rezultata primenom različitih strategija održavanja. To upoređivanje moguće je vršiti po različitim kriterijumima (prema gotovosti, troškovima, itd.), što se svodi na tzv. višekriterijumski problem. Zadatak optimizacije sistema održavanja je izbor najpovoljnijih vrednosti ("optimuma") za definisane kriterijume i ograničenja. Ovo znači da nije samo dovoljno konstatovati da je neka varijanta strategije održavanja optimalna, već treba i precizirati za koje kriterijume je ona najprihvatljivija.

Analizom i optimizacijom sistema održavanja, korišćenjem odgovarajućih matematičkih modela, koji se često nazivaju modeli održavanja ili modeli obnavljanja, moguće je vozilo posmatrati kao celinu, što olakšava definisanje stepena i karaktera uticaja promenljivih parametara, kao i vezu između njih. Moguće je, takođe, upoređivanje više mogućih varijanata strategije održavanja, a samim tim i izbor najprihvatljivije za određena ograničenja i usvojene kriterijume kao i predviđanje budućeg stanja sistema održavanja, uz procenu rizika, na osnovu rezultata dobijenih analizom i optimizacijom. Često se moguće varijante strategije održavanja, sa stanovišta tehnologije i organizacije, optimiziraju primenom odgovarajućih empirijsko - heurističkih metoda, koje za osnovu imaju iskustvo i empirijske izraze. Ove metode omogućavaju: uključivanje u analizu i onih faktora (prvenstveno subjektivnih) čije je opisivanje određenim matematičkim modelima vrlo teško a njihovo povezivanje sa drugim faktorima predstavlja veliki problem.

Najčešće se koriste sledeće dve mogućnosti pri optimizaciji sistema održavanja:

- ukoliko se optimizacija vrši prema gotovosti najveći dozvoljeni troškovi održavanja predstavljaju ograničenje;
- ukoliko se kao kriterijum optimizacije uzmu troškovi održavanja, minimalni nivo gotovosti uzima se za ograničenje.

Do sada je razvijen veliki broj modela održavanja. Oni modeli, koji su našli širu primenu, odlikuju se jednostavnošću i dovoljnom preciznošću pri opisivanju dinamike sistema održavanja, uz obuhvatanje svih onih parametara koji imaju uticaja na proces obnavljanja, uz dobijanje povoljnih rezultata na najjednostavniji način.

Potrebe za ispunjavanje zahteva, koji se postavljaju pred modelima održavanja vozila, govori o složenosti problematike njihovog definisanja. Modelom održavanja mora se obuhvatiti što veći broj parametara, koji utiču na sistem održavanja, da bi

se njegovom primenom postigli što realniji rezultati. Ovaj zahtev je u suprotnosti sa zahtevom za što većom jednostavnošću, kako bi se potrebne analize mogle da obave bez većih teškoća. Modeli održavanja, uglavnom, imaju sledeća obeležja:

- počivaju na pokazateljima pouzdanosti, što znači da pri analizi i optimizaciji sistema održavanja vozila neophodno je poznavanje njihovog zakona pouzdanosti,
- obuhvataju karakteristike sistema održavanja sa stanovišta koncepcije, a reče sa stanovišta organizacije i tehnologije,
- kriterijumi optimizacije najčešće su: minimalni troškovi održavanja ili maksimalna gotovost vozila. Reče su u primeni drugi kriterijumi optimizacije (npr. bezbednost, itd.)

Modeli održavanja tehničkih sistema (sl. 4.2.) podeljeni su na modele preventivnog i modele korektivnog održavanja. Ima modela koji predstavljaju razne kombinacije ove dve osnovne vrste (korektivno – preventivni modeli).



Slika 4.2. Modeli održavanja

Modeli korektivnog održavanja su značajno manje razvijeni, pošto se njima rešava samo manji broj problema iz rada jednog tehničkog sistema. Ovi modeli, naime, imaju zadatak da u trenucima kada se pojavi otkaz na posmatranom tehničkom sistemu omoguće najbolji način sprovođenja potrebnih postupaka održavanja, sa najmanjim troškovima ili u što kraćem vremenu. Pomoću ovih modela se ne odlučuje o tome da li će se nešto raditi, da li neke delove treba zameniti, kada i pod kojim uslovima, već samo kako određeni postupak održavanja koji je nametnut pojavom otkaza najbolje obaviti.

Nasuprot prethodnim, od modela preventivnog održavanja se mnogo više traži. Oni treba da pomognu u odlučivanju šta i kako treba raditi, odnosno da li treba obaviti neke postupke održavanja, kada i na koji način. Primenom modela preventivnog održavanja treba doći do sledećih odgovora:

- kada vozilo u celini (ili neki njegov deo ili sklop) treba preventivno pregledati radi provere parametara koji određuju njegovo stanje (da bi se procenio ostvareni nivo pouzdanosti),
- da li je neophodno odgovarajući deo (ili sklop) vozila zameniti, i ako jeste, kada to treba uraditi.

Veliki broj modela preventivnog održavanja grupiše se najčešće na osnovu zadataka koji treba raditi (modeli preventivnog pregleda i modeli preventivnih zamena), i na osnovu kriterijuma (modeli troškova i modeli gotovosti).

Pri formiranju odgovarajućeg modela održavanja kao kriterijum optimizacije, na osnovu koga se vrši izbor najprihvatljivije varijante strategije održavanja, najčešće se uzima minimum troškova, neposrednih troškova do kojih se dolazi upoređivanjem posrednih i neposrednih troškova primenom različitih koncepcija održavanja. Ponekad se primenjuje nešto nepouzdaniji kriterijum optimizacije, maksimum profita (ili drugi pokazatelj poslovanja) do koga se dolazi upoređivanjem ekonomskih efekata za različite koncepcije održavanja. Razlog za to je i činjenica da profit zavisi i od mnogih faktora nezavisnih od vozila koja se održavaju (npr. tržište, subjektivni faktori, konkurencija, ekonomska politika i druga ograničenja).

a) Opšti model

Opšti model održavanja tretira problematiku vezanu za zamenu delova u najširem smislu reči, bez posebnih ograničenja ili uslova. Osnovu ovakvog modela čini i empirijsko - eksperimentalna metodologija. Primena ovog modela podrazumeva sprovedenu analizu pouzdanosti vozila koja se analiziraju sa aspekta održavanja. Analiza pouzdanosti vrši se do nekog unapred određenog vremena t , i do trenutka svi delovi koji su otkazali zamenjuju se novim. Ako se analiza sprovodi sa više statističkih skupova (veći broj grupa vozila) u svakom od njih doći će do pojave određenog broja otkaza ($n_1(t), n_2(t), n_3(t)$ itd.). U opštem slučaju veličina $n(t)$ je slučajna promenljiva, koja opisuje broj otkaza na vozilima do vremena t . Ova promenljiva podleže nekom zakonu raspodele verovatnoća koja se može definisati uz pomoć matematičkog očekivanja $M(t)$ i standardnim odstupanjem σ . Ukupan broj nastalih otkaza na svim vozilima (iz svih posmatranih grupa) može se predstaviti kao zbir otkaza koji su se do određenog vremena (t) javili u svakom uzorku (grupi vozila) posebno, što se može iskazati primenom relacije:

$$N(t) = \sum_{i=1}^k n_i(t) \quad (4.1)$$

gde je k označen broj grupa vozila koja se analiziraju sa aspekta pouzdanosti. Veličina $N(t)$ predstavlja takođe slučajnu promenljivu koja se pokorava nekom zakonu raspodele. Ukoliko je broj grupa vozila koja se razmatraju sa aspekta pouzdanosti, dovoljno velika, onda se primenom centralne granične teoreme može odrediti zakon raspodel veličine $N(t)$.

Procena broja delova koje treba zameniti do trenutka otkaza za određeni nivo poverenja, vrši se primenom tzv. standardizovane normalne raspodele.

Posle određivanja matematičkog očekivanja $M(t)$ i standardnog odstupanja σ interval poverenja broja otkaza za verovatnoću realizacije P , izraženu preko standardizovane slučajne promenljive $Z_{\alpha/2}$ može se odrediti korišćenjem izraza:

$$P \left[M - Z_{\alpha/2} \cdot \sigma < N_t < M + Z_{\alpha/2} \cdot \sigma \right] = 1 - \alpha \quad (4.2)$$

Vrednosti slučajne promenljive $Z_{\alpha/2}$, za različite vrednosti poverenja $\alpha/2$ date su u odgovarajućim tabelama. Pri primeni ovog modela održavanja najpovoljniji slučaj je ako se raspodela vremena do pojave otkaza može interpretirati Vejbulovim zakonom. Veza između parametara Vejbulove raspodele i odgovarajućeg matematičkog očekivanja i standardnog odstupanja date su u odgovarajućim tablicama [36].

b) Postupak tehničke dijagnostike

Postupke dijagnostike kao stub za ostvarenje totalnog održavanja moguće je klasifikovati na sledeći način:

1. Subjektivni postupci dijagnoze:

- ispitivanje šuma,
- vizuelno ispitivanje (endoskopija, ispitivanje bojom),
- ispitivanje mirisa.

Objektivni postupci dijagnoze:

- merenje radnih parametara (merenje temperature-kontrola termičkog stanja, broja obrtaja, obrtnog momenta, snage, ubrzanja i usporjenja, vremena,
- ispitivanje produkata habanja (kontrola masti i ulja) i sagorevanja,
- utvrđivanje dimenzija – geometrijska kontrola,
- vibroakustični postupak (vibracije i buka),
 - ispitivanje bez razaranja (magnetska ispitivanja, penetracija, ultrazvučna ispitivanja, radiografija i gamografija, holografija),
- ispitivanje korozije,
- postupci električne kontrole,
- ostali postupci.

Totalno održavanje tehničkih sistema je nova naučna i tehnička disciplina koja se zasniva na nekoliko ključnih tačaka. To su definisanje:

- sistema održavanja (upotrebnost, kvalitet, sigurnost funkcionisanja i slično,

- svih postupaka preventivnog i korektivnog održavanja (tehnička dijagnostika, podmazivanje, zamena delova, popravljanje istrošenih delova, remont i drugo),
- metodologije održavanja (održavanje prema pouzdanosti, inteligentno održavanje i slično),
- modela održavanja (prema resursu, prema tehničkom stanju, prema troškovima i drugo),
- postupaka tehničke dijagnostike (subjektivne i objektivne metode i drugo),
- modela preventivnih zamena delova tehničkih sistema,
- obima i periodičnosti preventivnih opravki – remonta, i
- performansi logističke podrške.

Ovakav pristup održavanju daje: ekonomsko-finansijske efekte korisnicima tehničkih sistema, utiče na zaštitu prirodnih resursa i poštuje procedure serije standarda ISO 9001, ISO 14000 ili ISO 17000.

4.1.2 Osnovne karakteristike i razlike servisnih stanica i autobaza

Radi osposobljavanja vozila za ponovnu upotrebu i bezbedno korišćenje potrebno je vozilo u toku njegove eksploatacije u određenim periodima održavati, pregledati i popravljati. Kako su za radove oko vozila potrebni prostor, specijalni alat i mašine, a pri tome još i kvalifikovana radna snaga, trebalo je stvoriti mesta na kojima se obavljaju poslovi vezani za vozilo.

Ako je reč o objektima za javnu upotrebu, onda su to *servisne stanice*. Slični objekti u okviru preduzeća koji se bave transportom putnika ili robe zovu se *autobaze*. Autobaze su širi pojam, i one pored dnevne nege, održavanja i opravki vozila, imaju i funkciju smeštaja vozila u periodima kada ona ne rade.

Servisne stanice imaju ulogu da pruže usluge svim korisnicima koji te usluge zatraže. Uglavnom je reč o specijalizovanim kućama koje su se opredelile za jednu ili dve marke vozila. Postoje i takvi servisi koji su orijentisani samo na putnička vozila, teretna vozila, ili mešoviti.

Veće servisne stanice čine sledeći elementi:

- odeljenje prodaje vozila sa salonom za prodaju i skladištem za nova vozila,
- kontrola ispravnosti vozila i tehnički pregled,
- odeljenje dnevne nege vozila u okviru kojeg se predviđaju sledeći radovi: čišćenje, pranje, brisanje, podmazivanje i promena ulja,
- servisno održavanje vozila,
- opravka vozila,
- opravka havarisanih vozila,
- farbanje vozila.

Da bi mogao da se izvrši raspored elemenata servisne stanice potrebno je prethodno da se zna: lokacija, mesto priključenja na saobraćajnicu, vrste i tipovi vozila za koje se projektuje objekat, tehnološki proces održavanja i opravki vozila i kapaciteti pojedinih elemenata izraženih kroz gabaritne dimenzije objekata.

Servisne stanice spadaju u objekte koji ne zagađuju okolinu, niti su izazivači buke, tako da se mogu smestiti u gradskoj zoni.

Ulaz i izlaz iz servisa treba da se nalazi na sporednoj saobraćajnici. Ako je moguće, treba težići za desnim skretanjem ka servisu i od servisa. Ulaz je potrebno nešto udaljiti od same saobraćajnice, kako bi se omogućilo da čekanje vozila pred ulazom bude van saobraćajnice.

Servisne stanice mogu biti za putnička vozila, za teretna vozila i za autobuse. Od vrste vozila koja se u okviru servisa održavaju i opravljaju zavisi i veličina lokacije, tehnološki proces i gabariti objekata.

Tehnološki proces održavanja i opravki vozila zavisi od vrste vozila koji se tu pojavljuju i donekle je različit za putnička ili teretna vozila i autobuse. Veličina objekata zavisi, pre svega, od vrste vozila i predviđenog kapaciteta.

Preduzeća koja se bave transportom putnika i tereta imaju potrebe za prostorom na kome će se organizovati smeštaj, održavanje i opravka voznog parka, a taj prostor se naziva *autobaza*. To su mesta koja svojim prostorom, opremom i kvalifikovanim radnom snagom omogućavaju da vozni park bude maksimalno radno sposoban u svakom momentu.

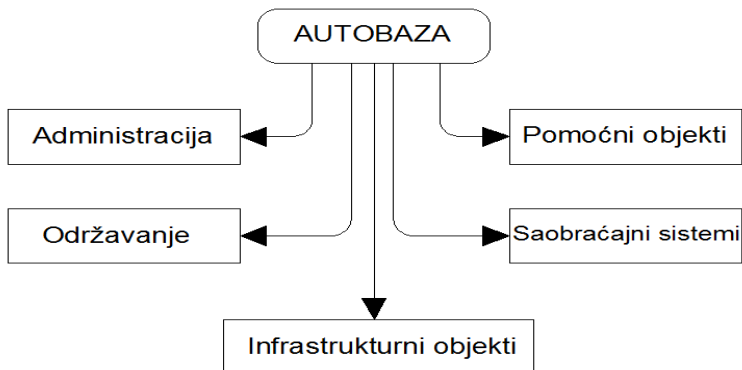
Zavisno od broja vozila u svom sastavu autobaza može imati:

- upravnu zgradu,
- stanicu za snabdevanje gorivom,
- objekat kontrole ispravnosti vozila,
- dnevnu negu,
- objekat tehničkog opsluživanja i opravki vozila,
- limarsko i farbarsko odeljenje,
- smeštaj vozila i dr.

Pre nego što se pristupi razmeštaju elemenata autobaze potrebno je da se zna: lokacija, mesto priključenja na saobraćajnicu, vrsta i tipovi vozila za koje se predviđa autobaza, uslovi eksploatacije, tehnološki proces održavanja i opravki vozila i kapaciteti svih elemenata izraženi kroz gabarite objekata. Zavisno od vrste vozila, lokacija za smeštaj autobaze može biti u gradu ili u neposrednoj blizini grada. Ako je reč o vozilima JGP koja uglavnom saobraćaju po gradu i gde je važno da nulta kilometražna bude što manja, a zatim i što kraće vreme za izlazak na posao, autobaze treba da se smeste na pogodnim mestima u široj zoni grada. Za ostala vozila lokacija može biti i van grada u njegovoj neposrednoj blizini i blizu raskrsnica puteva.

Po pravilu, univerzalni objekti za održavanje su organizacijski i tehnološki osposobljeni za pružanje svih mogućih usluga iz domena održavanja, naravno za određenu vrstu ili kategoriju vozila, slika 4.3.

Sa stanovišta održavanja vozila posebno je značajan deo autobaze u kome se sprovodi proces održavanja. Za ovaj deo autobaze se obično koristi naziv *pogon*, ili *garaža*, a ponekad i *servis*, odnosno *autoservis*.



Slika 4.3. Struktura autobaze sa aspekta održavanja

4.1.3 Objekti za održavanje i kriterijumi za njihov razmeštaj

S obzirom da održavanje vozila predstavlja jednu od značajnih aktivnosti u toku njegovog životnog ciklusa, neophodno je obezbediti i odgovarajuće uslove za njegovo sprovođenje. Kategorizacija objekata za održavanje vozila vrši se zavisno od postupaka održavanja koji se u njemu sprovodi.

Održavanje vozila predstavlja skup aktivnosti koje se sprovode sa ciljem sprečavanja, odnosno odlaganja pojave njegovog otkaza, kao i sa ciljem vraćanja vozila iz stanja "u otkazu" u stanje "u radu", ako je nastupilo stanje "u otkazu".

Karakteristike objekata za održavanje zavise od vrste, karaktera i obima postupaka održavanja, koji u određenom objektu treba sprovesti. Objekti za održavanje vozila mogu biti: radionice, odeljenja, servisi, autobaze i td.

Radionica predstavlja radnu organizacionu jedinicu za održavanje vozila namenjenu za obavljanje specijalizovanih radova manjeg obima, opsluživanje, proveru i opravke, sa manjim brojem radnih mesta i radnika (npr. radionica za pranje i podmazivanje vozila, autolimarske radionice, radionice za opravku elektroopreme i električnih instalacija i td.). *Odeljenje* predstavlja organizacionu jedinicu za obavljanje delatnosti u oblasti opsluživanja, pregleda, opravke i remonta vozila, sa većim brojem radnih mesta i radnika. Ono, ustvari, predstavlja radionicu sa više radnih mesta i radnika. *Servis* predstavlja skup radionica, odnosno odeljenja u zavisnosti od predviđenog obima delatnosti, komponovanih u zajedničku celinu, tako da je moguće izvršiti i najsloženije postupke održavanja vozila. *Autobaza* predstavlja skup objekata za održavanje vozila i njihovo garažiranje.

Pre izgradnje objekta za održavanje vozila potrebno je sprovesti i analizu njegovog uticaja na životnu sredinu.

Studiju opravdanosti i tehničku dokumentaciju za izgradnju objekta može uraditi pravno lice koje je upisano u odgovarajući registar za obavljanje ovih poslova. Tehnička dokumentacija za izgradnju (ili rekonstrukciju) objekta sadrži: generalni

projekat, idejni projekat, glavni projekat, izvođački projekat i projekat izvedenog objekta.

Generalnim projektom utvrđuje se generalna koncepcija, tehničko-tehnološke i ekonomske karakteristike i opravdanost za izgradnju objekta.

Idejnim projektom određuje se: položaj, kapacitet, tehničko-tehnološke i funkcionalne karakteristike objekta, organizacioni elementi izgradnje objekta, elementi održavanja objekta i vrednost objekta.

Glavnim projektom utvrđuju se građevinsko-tehničke, tehnološke i eksploatacione karakteristike objekta sa opremom i instalacijama, tehničko-tehnološka i organizaciona rešenja za izgradnju objekta, vrednost objekta i uslovi održavanja objekta. Na osnovu glavnog projekta vrši se izgradnja objekta i pribavlja građevinska dozvola. Ukoliko glavni projekat ne sadrži sve detalje potrebne za izvođenje radova na izgradnji objekta, radi se tzv. *izvođački projekat*.

Za potrebe korišćenja i održavanja objekta izrađuje se tzv. *projekat izvedenog objekta*. Tehničku dokumentaciju ne može da izrađuje pravno lice koje je zakonom ili drugim propisom ovlašćeno da utvrdi neki od uslova sadržanih u urbanističkoj dozvoli. Tehnička dokumentacija izrađuje se u skladu sa uslovima utvrđenim urbanističkim planom, zavisno od vrste objekta, njegove namene i lokacije, a u skladu sa važećim propisima. Obavezna je kontrola tehničke dokumentacije, da li je ona uračena u skladu sa odgovarajućim odredbama zakona. Kontrolu može da vrši organizacija koja je registrovana za izradu ovakve dokumentacije.

Tehnička dokumentacija objekta za održavanje vozila obavezno sadrži i podatke o: vrsti i tipu vozila koja će se održavati u objektu, o kapacitetu, o mogućnostima proširenja, o tehnološkom procesu, sastavu mašinskog parka, uređaja, instrumenata, sistemu upravljanja procesom rada, termin planu izgradnje, osnovnim ekonomskim pokazateljima produktivnosti i opravdanosti izgradnje sa tehničkim proračunom i td. Uz zahtev za izdavanje građevinske dozvole, investitor podnosi:

- glavni projekat, potvrđen od strane nadležnog organa da je uračena u skladu sa urbanističkom dozvolom, sa izveštajem o izvršenoj tehničkoj kontroli,
- dokaz o pravu svojine, odnosno pravu korišćenja građevinskog zemljišta radi izgradnje ili rekonstrukcije objekta,
- dokaz o uređenju međusobnih odnosa sa organizacijom koja uređuje građevinsko zemljište u pogledu plaćanja naknade i
- saglasnosti, mišljenja i druge dokaze utvrđene posebnim propisima.

Izgradnju objekta može da vrši preduzeće koje je upisano u odgovarajući registar za izvođenje tih radova. Izgradnja, dogradnja ili rekonstrukcija objekta ne može se započeti pre obezbeđenja dozvole za izgradnju od nadležnih organa. Investitor obezbeđuje stručni nadzor u toku gradnje objekta.

Objekat se može koristiti posle dobijanja dozvole za upotrebu, koju izdaje nadležni organ. Opravdanost izgradnje odgovarajućih objekata za održavanje vozila utvrđuje se na osnovu analiza tehničkih i ekonomskih faktora, kao i na osnovu uslova korišćenja vozila.

Potrebna broj intervencija, u okviru održavanja vozila, zavisi od:

- uslova korišćenja vozila;
- utvrđenih normativa mećuremontnog i amortizacionog vremenskog intervala;
- pouzdanosti vozila i
- broja registrovanih vozila na teritoriji gde se planira izgradnja odgovarajućih objekata za odrćavanje.

Periodi odrćavanja izmeću dva uzastopna postupka odrćavanja vozila propisani su od strane proizvoćača, za prosečne uslove korišćenja vozila. Kako se uslovi korišćenja vozila menjaju, jer zavise od većeg broja faktora, planiranje potrebnog broja postupaka odrćavanja vozila koja su registrovana na teritoriji kojoj pripada objekat za odrćavanje, predstavlja delikatan zadatak.

Tehnološki proraćun, koga je neophodno izvršiti pri projektovanju objekata za odrćavanje vozila, sadrć i sledeće elemente:

- oćekivani broj vozila nad kojima će se vršiti odrećeni postupci tehnologija odrćavanja, u odrećenom vremenskom periodu (najćešće je to period od godinu dana),
- broj radnih mesta za odrćavanje i potrebna radna snaga,
- obim rada u objektima za odrćavanje,
- potrebna površina objekata za odrćavanje,
- ritam rada i srednje vreme odrćavanja i
- rećim rada i fond vremena za odrćavanje.

Polazni podaci, pri proraćunu broja odrćavanja su: vrsta i tip vozila, periodićnost odrćavanja, broj postupaka osnovnog odrćavanja, broj radnih dana i broj smena. Godišnji obim izraćava se u radnik-ćasovima i predstavlja ukupni utrošeni rad po pojedinim vrstama odrćavanja za odrećena vozila i zavisi prvenstveno od vrste vozila.

Na koji naćin će biti sproveden proraćun potrebnog broja radnih mesta za odrćavanje vozila zavisi od organizacije odrćavanja. Pri proraćunu potrebnog broja radnih mesta za odrćavanje neophodno je poznavati: ritam rada i radni takt mesta odrćavanja.

Organizacija tehnološkog procesa odrćavanja moće biti po principu: univerzalnih radnih mesta, lanćani naćin odrćavanja i mešoviti naćin odrćavanja. Broj radnika potreban za sprovoćenje postupka odrćavanja odrećuje se na osnovu proizvodnog programa odrćavanja. Normativ vremena za izvoćenje odrećenih postupaka odrćavanja zavisi od: radne osposobljenosti radnika, vrste primenjene organizacije, sprovoćenja postupaka odrćavanja, raspoloćive opreme itd.

Površinu objekata za odrćavanje saćinjavaju radne površine (gde se obavljaju postupci odrćavanja), pomoćne površine (kompresorska stanica, laboratorije,...), skladišne i administrativne površine i parkirališta. Pri planiranju rasporeda odeljenja - radionica za odrćavanje, ona odeljenja u kojima se prema iskustvu oćekuje najveća frekventnost dolazaka vozila (dijagnostika, pranje, podmazivanje,...) treba locirati na najpristupaćnijim mestima.

Broj radnih mesta za održavanje prvenstveno zavisi od broja vozila koja će se održavati u objektu, njihovog intenziteta otkaza, srednjeg vremena potrebnog za održavanje i organizacije održavanja vozila. Očekivani broj vozila, na kojima će se sprovesti odgovarajući postupci tehnologija održavanja u objektima za održavanje, zavisi od:

- broja registrovanih vozila na teritoriji na kojoj se nalazi objekat za održavanje,
- intenziteta korišćenja vozila, i broja vozila koja se godišnje rashoduju i
- trenda porasta broja korišćenih vozila.

Pri analizi očekivanog broja vozila koriste se tri grupe podataka i to:

- statistički, na osnovu praćenja broja korišćenih vozila,
- računski, koji karakterišu srednjegodišnji trend porasta broja korišćenih vozila i
- podaci o veku trajanja vozila. Treba imati u vidu da vek trajanja vozila zavisi od tipovozila, namene, opterećenja, uslova korišćenja itd.

Intenzitet otkaza vozila direktno utiče na broj vozila koja će se naći u stanju u otkazu i nad kojima se moraju sprovesti odgovarajući postupci tehnologija korektivnog održavanja.

Razmeštajem objekata ili objekta u okviru date lokacije treba težiti da se oni na najbolji način iskoriste. Da bi se to postiglo potrebno je pridržavati se postavljenih kriterijuma, odrediti više varijanti, i tek analiziranjem svih mogućih rešenja izabrati najbolju. Kriterijumi bi bili:

- potreban prostor oko objekta za buduće proširenje,
- vozila koja čekaju na servis i gotova vozila nalaze se van objekta na parkiralištu,
- obezbediti prostor za čekanje vozila radi prijema na pojedine intervencije,
- kretanje po lokaciji treba da je jednosmerno, bez presečnih tačaka,
- obezbediti minimalne dimenzije jednog radnog mesta za vozilo, parking mesta vozila i radnog mesta radnika,
- kretanje vozila sa minimalnim manevrisanjem.

4.1.4 Osnovne funkcije pogona za održavanje vozila

Po definiciji, funkcija pogona je radna celina, u okviru koje se obavlja jedna, ili više grupa radova. Predstavlja osnovni organizacioni segment pogona sa velikim stepenom tehnološke homogenosti. U okviru organizacije preduzeća obično čini osnovnu organizacionu celinu. Osnov za formiranje funkcija čine:

- način ispostavljanja zahteva;
- tehnologija realizacije zahteva;
- primenjena organizacija rada (linije, smene, specijalizovani radnici, agregatna odeljenja, ...).

Kod formiranja funkcija mora da se vodi računa o:

- strukturi i frekvenciji zahteva;
- međusobnoj tehnološkoj uslovljenosti realizacije pojedinih zahteva;
- neophodnoj podršci za realizaciju zahteva.

Broj mogućih funkcija je, praktično, neograničen, ali mogu da se definišu osnovne grupe funkcija, koje se najčešće formiraju u okviru pogona za održavanje transportnih sredstava: prijem/otprema, snabdevanje gorivom, tehničke intervencije i smeštaj. U okviru grupe "tehničke intervencije" formira se više funkcija, koje, po svojoj strukturi, od pogona do pogona, mogu da budu različite. Kao primer, na narednoj slici 4.3. prikazan je jedan moguć skup funkcija u pogonu za održavanje.

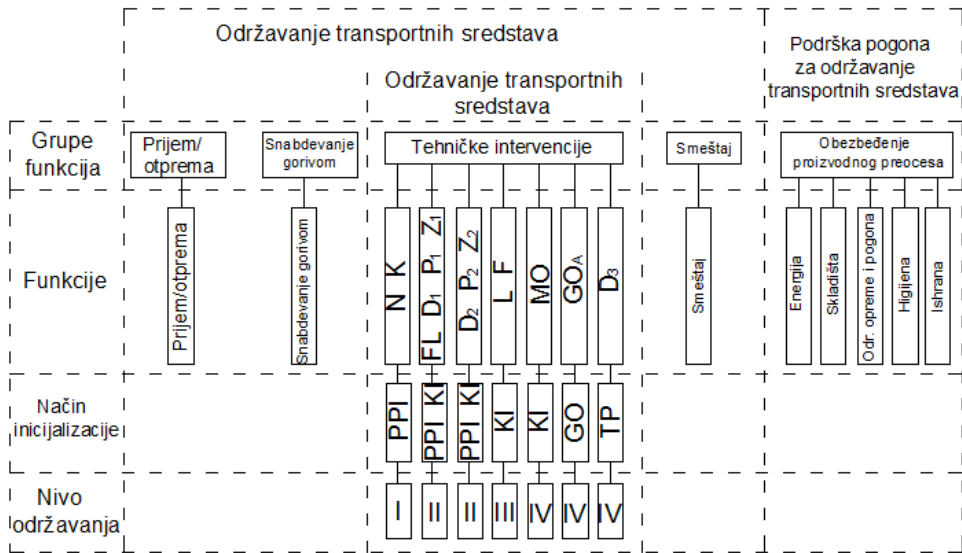
Sa D_1 , P_1 i Z_1 je označen prvi nivo intervencija dijagnostike, podešavanja i zamene koje, u principu, zahtevaju samo standardne alate, a obavljaju se najčešće u okviru Programa preventivnih intervencija. Sa D_2 , P_2 i Z_2 označene su preventivne i korektivne intervencije višeg stepena složenosti, za čije obavljanje je neophodna specijalizovana oprema. Sa D_3 je označena dijagnostika, čija struktura je definisana zakonom o bezbednosti saobraćaja. U prikazanom slučaju je razvijeno sedam funkcija iz grupe "tehničkih intervencija". To najčešće odgovara današnjim pogonima srednje veličine.

Pri razvoju pogona za održavanje, tehnologija intervencija je osnov za izbor potrebne opreme i definisanje stepena obučenosti radnika. U slučaju kad se održavanje jednog voznog parka obavlja na više lokacija, potrebno je utvrditi kojese intervencije obavljaju na kojoj lokaciji. Moguće rešenje je da se na svim lokacijama obavljaju sve intervencije. Visoka cena ovog rešenja uslovlila je da se upraksi najčešće najjednostavnije intervencije obavljaju na svim lokacijama (N, K), složenije na manjem broju lokacija i tako do najsloženijih, koje se u principu obavljaju na samo jednoj lokaciji (GO, TP). U tom smislu se definišu nivoi održavanja, što predstavlja jedan od bitnih problema organizacije rada. U skladu sa definisanim nivoima grade se funkcije. U primeru prikazane funkcije pogona su razvijene u odnosu na nivo održavanja (sl. 4.4.). Struktura sistema, koji je razvijen na opisani način, naziva se hijerarhijskom strukturom.

Podrška pogonu za održavanje transportnih sredstava realizuje se razvojem pratećih funkcija kojima se obezbeđuje: energija; nabavka, skladištenje i dopremanje na radno mesto rezervnih delova i materijala; informacije; održavanje opreme, instalacija i zgrade pogona; klimatizacija i osvetljenje pogona; zaštita od požara; higijena i ishrana radnika, obezbeđenje od povreda na radu (HTZ) i slično.

Prijem/otprema podrazumeva prijem transportnih sredstava u bazu preduzeća posle završenog radnog zadatka i otpremu na novi radni zadatak. Obuhvata:

- prijem/otpremu transportnih sredstava i dokumentacije,
- kontrolu kompletnosti transportnog sredstva, pribora i opreme, kao i oštećenja,
- prijem prijava neispravnosti na transportnom sredstvu od strane vozača.



Legenda:

N - nega	Z - zamena
K - kontrola	L - limarski radovi
FL - radovi sa fluidima	F - farbarski radovi
D - dijagnostika	MO - mašinska obrada
P - podešavanje	GO _A - generalne opreavke agregata

Slika 4.4. Funkcije pogona za održavanje transportnih sredstava

Radno mesto (prijemni punkt) mora da ima odgovarajuću pokrivenu prostoriju pored ulazno/izlazne rampe. Prijemni punkt može biti prostorno lociran posebno, ili zajedno sa nekim drugim sadržajem. Od prateće opreme, radi kvalitetnijeg i efikasnijeg rada sa podacima, preporučuje se primena informatike i pratećih uređaja za razmenu podataka. Celokupan tok jednog servisnog opsluživanja, data je u slici 4.5.

U okviru radova tehničke intervencije sprovode se praktično sve intervencije na održavanju transportnih sredstava. Razmatranje realizacije ove funkcije pogona za održavanje transportnih sredstava polazi od tehnološkog stanovišta, pa se analizira 6 osnovnih grupa intervencija formiranih prema vrstama radova. Tu spadaju:

- radovi nege,
- kontrolni radovi,
- radovi sa fluidima,
- dijagnostički radovi,
- radovi na podešavanju i zamenama i
- radovi na regeneraciji

a) Nega transportnih sredstava

Tehničke intervencije koje se obavljaju u okviru nege obuhvataju pranje, čišćenje, sušenje i poliranje transportnih sredstava. Pranje se vrši tehnološkom hladnom, ili toplom vodom. Obično se dodaje sredstvo za odmašćivanje. Na kvalitet pranja, potrošnju vode i vreme trajanja pranja utiču pritisak vodenog mlaza, prečnik mlaznice i napadni ugao mlaznice prema površini koja se pere. Uz istu potrošnju vode moguće je dobiti veću kinetičku energiju mlaza smanjenjem prečnika mlaznice, uz srazmerno povećanje pritiska, odnosno brzine isticanja.

Radna mesta na kojima se peru vozila moraju graĎevinski biti prilagoĎena procesu pranja. U sluĎaju kada je neophodno obezbediti pristup i donjim delovima vozila, primenjuju se:

- kanali prilagoĎenipranju transportnih sredstava (dva boĎna uzduĎna, ili široki kanal sa mostom za navoz),
- rampe za pranje (montaĎne),
- dizalice.

Pod mesta gde se vrši pranje mora da ima pad ka slivniku 2 do 3%, Prostor, na kome se peru transportna sredstva, uvek se odvaja rešetkama za skupljanje vode i parapetom. Površina za pranje obuhvata sa svake strane vozila radni pojas minimalne širine od 1,5 m. Pranje vozila, njihovih agregata i delova moĎe da bude ruĎno, mehanizovano i kombinovano.

RuĎno pranje se obavlja vodom niskog pritiska (do 2 bar), ili/i vodom visokog pritiska (do 20 bar). Visoki pritisak se obezbeĎuje pumpama sa elektriĎnim pogonom. Kapacitet ovih pumpi je oko 6 l/s, a instalisana snaga 1 do 2 kW. Od opreme se koriste i crevo sa mlaznicom, Ďetke, valjci za cedenje krpa i sliĎno. Mehanizovano pranje transportih sredstava se vrši veĎim brojem usmerenih, ili pokretnih mlaznica, sa rotirajuĎim Ďetkama, vodom uz dodatak hemijskih sredstava. Kod ureĎaja sa mehanizovanim pranjem realizuje se i sušenje. Zavisno od naĎina upravljanja procesom pranja, postoje automatski ureĎaj i ureĎaj sa ruĎnim upravljanjem. Kod mehanizovanih linija, za sušenje se primenjuje struja hladnog (ili toplog) vazduha. Brzina struje vazduha je oko 60 m/s. Potrebni su snaĎni ventilatori velikog kapaciteta. Sušenje u struji vazduha traje oko 2 min. Za lakše odstranjivanja vode sa karoserije koristi se emulzija voska.

Poliranje se obavlja periodiĎno, radi nege laka. Postoje dve vrste:

- preventivno poliranje "polir vodom" (blaĎe dejstvo),
- poliranje "polir pastom" (jaĎe deluje), ako je površina izgubila sjaj.

Za Ďišćenje unutrašnjosti kabina koriste se usisivaĎi (elektriĎni i pneumatski). Postoje stacionarni (elektromotor do 5 KW), sa dovoljno dugim crevima i prenosni usisivaĎi (do 1 KW).

Autobusi i specijalne karoserije se povremeno dezinfikuju. Kod autobusa je takoĎe neophodno periodiĎno hemijsko Ďišćenje sedišta.

b) Kontrolne intervencije

Ova grupa intervencija obuhvata najčešće: kontrolu nivoa fluida, kontrolu zategnutosti klinastog kaiša, kontrolu nivoa elektrolita u akumulatoru, brzu proveru vazdušne (hidraulične) instalacije kočnica, brzu proveru svetlosnih i signalnih uređaja, vizuelnu proveru stanja donjeg postroja i hermetičnosti, kontrolu pritiska pneumatika i njihovog stanja i sl. One se, najčešće, obavljaju prema utvrčenom programu. Deo obavlja vozač pre polaska i po povratku sa rada, a deo kvalifikovani radnik odgovarajuće struke (mehaničar, električar).

Za realizaciju dela ovih intervencija potrebno je obezbediti prilaz vozilu sa donje strane: kanal ili dizalica. Sve se operacije obavljaju vizuelno, uz korišćenje standardnih alata. Najčešće su potrebni jedino manometar i dovod vazduha pod pritiskom sa pištoljem.

c) Radovi sa fluidima

U okviru ovih radova vrši se dolivanje i zamena ulja, podmazivanje mašću, dolivanje i zamena rashladne tečnosti, pranje i zamena uložka grubog prečistača ulja, zamena finog prečistača ulja i slično. Radovi sa fluidima čine značajan deo preventivnih intervencija. Zahtevaju posebna radna mesta, a radnici koji ih izvršavaju su polukvalifikovani, posebno obučeni za ove radove.

Uređaji koji se koriste za radove sa fluidima, dele se na stacionarne i pokretne. Moguća je podela i prema nameni: za promenu ulja u motoru; za promenu ulja u transmisiji (menjač, diferencijal) i za podmazivanje donjeg postroja. Distribucija ulja kod uređaja za podmazivanje vrši se pomoću vertikalnih pumpi, ili rezervoara pod pritiskom. Uredaji i rezervoari se postavljaju u grejanim prostorijama, da bi se obezbedila tzv. tečljivost ulja. Uređaji za distribuciju transmisijskih ulja rade pouzdano, ako je ulje sa temperaturom većom od 17°C.

d) Dijagnostički radovi

Dijagnostički radovi su radovi višeg stepena složenosti u odnosu na druge radove održavanja. Radovi dijagnostike prate, praktično, sve aktivnosti procesa održavanja. Karakteristične su tri grupe dijagnostičkih radova, koji:

- se obavljaju u okviru programa preventivnih intervencija,
- prate obavljanje najvećeg broja tehničkih intervencija i grupišu se prema tehnološkim podgrupama tehničkih Intervencija,
- su zakonski određeni i obavljaju se u okviru grupe intervencija tehničkog pregleda.

U cilju lakše obrade, ovi radovi se mogu grupisati prema objektu koji se dijagnosticira. Tako će se obraditi radovi kojima se dijagnosticira motor, pumpa visokog pritiska, kočnice, elektro instalacija, svetla, točkovi, amortizeri i transportno sredstvo u celini. Dijagnosticiranje stanja transportnog sredstva, kao sistema, obavlja se prvenstveno energetskom metodom. Ispituje se snaga transportnog sredstva, tako što ono sopstvenim pogonom pokreće valjke. Registruje se brzina kretanja transportnog sredstva (km/h). Pomoću elektromagnetske kočnice i davača sile, dobija se proračunata vrednost vučne sile [N] i snage [kW]. Obavljanje dijagnostičkih radova

zahteva specijalizovanu opremu, koja se postavlja na klasična ili posebna radna mesta i u specijalizovane radionice. Opremom rukuju VKV radnici, koji su posebno obučeni sa rad na konkretnoj opremi.

e) Radovi na podešavanju i zamena

U okviru ove grupe radova, obavlja se veliki broj različitih intervencija, kao na primer: podešavanje zazora ventila na motoru, tanjirastog zupčanika diferencijala, zamena svećica, prečistača vazduha, pojedinih agregata i slično. Deo ovih radova zahteva prilaz transportnom sredstvu odozdo - znači, potrebna su specijalna radna mesta. Dobar deo ovih radova obavlja se u specijalizovanim radionicama. Radnici koji obavljaju radove pretežno su VKV mehaničari i električari. Radovi na podešavanju sklopova i agregata najčešće su praćeni dijagnostičkim radovima. Radovi zamene delova, sklopova i agregata po prirodi su montažno-demontažni, a praćeni su radovima podešavanja i dijagnostikom. Deo radova podešavanja čini pritezanje rastavljivih spojeva. Značaj pravovremenog vršenja ovih radova je u tome, što slabljenje tih veza može da dovede do otkaza sa teškim materijalnim posledicama.

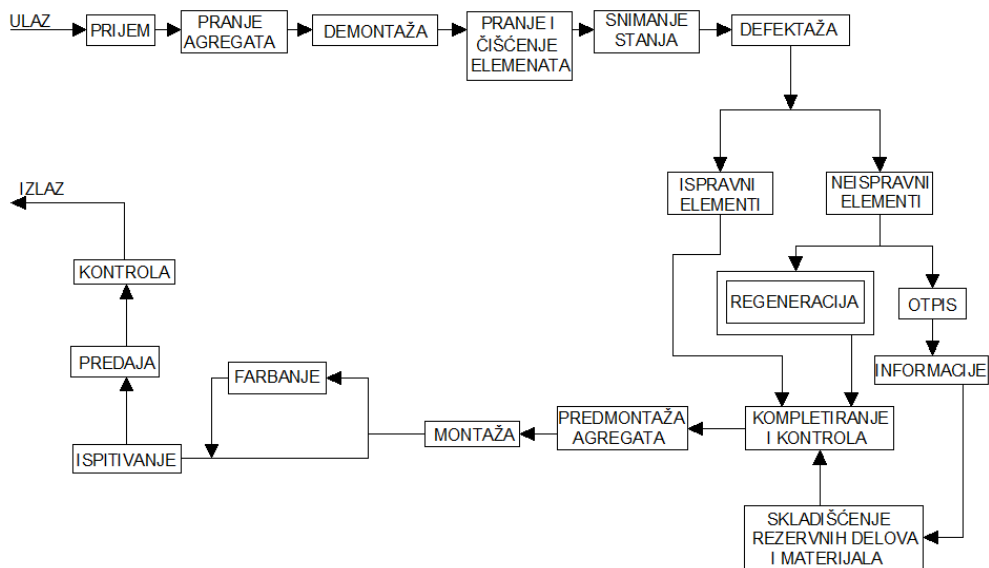
Tehnologija ovih radova sastoji se od provere stanja i dotezanja. Provera stanja obuhvata proveru stepena zategnutosti i proveru opšteg stanja elemenata veze. Prilikom ocene stanja jednog spoja i određivanja periodičnosti na kojoj ga treba dotezati polazi se od uslova u kojima radi spreg i od značaja veze. U ovom smislu postoje 3 grupe veza:

- veze od kojih zavisi bezbednost transportnog sredstva (kočnice, upravljački mehanizam, uređaj za vuču prikolice, veze točkova, veze na motoru i sl.). Ove veze moraju, najčešće, da se proveravaju i pravovremeno dotežu,
- spojevi od kojih zavisi otpornost konstrukcije transportnog sredstva (veze koje podnose opterećenja - na ramu). Proveravaju se spoljnim pregledom i probnim dotezanjem ključem,
- veze koje obebećuju hermetičnost različitih sistema – sprečavaju isticanje fluida (ulje, gorivo, vazduh). Proveravaju se vizuelno po tragovima isticanja, ili po padu pritiska. Neke veze moraju biti doterane po definisanom postupku, npr. glava motora.

Analizom ove grupe radova, vidi se da se pri njihovom obavljanju pretežno koristi univerzalna oprema: standardni alati, univerzalni instrumenti, uređaji i mašine. Od specijalnih alata koriste se: klješta i stezne trake za klipne prstenove, posebno oblikovani ključevi, zavisno od mogućnosti prilaza mestu rada (ključevi za svećice, šabloni, produžeci, ključevi za postavljanje ventila, zglobni ključevi), specijalni izvlačači za zglobove, alat za rad sa kočnicama i slično.

f) Radovi na regeneraciji agregata, elemenata i sklopova

Obnavljanje stanja elemenata, sklopova i agregata vrši se odgovarajućim tehnološkim postupcima, najčešće u specijalizovanim radionicama. Radove obavljaju VKV radnici odgovarajućih struka. Najčešće zastupljeni princip specijalizacije je prema osnovnim agregatima, pa se na ovoj osnovi razvijaju agregatna odeljenja.



Slika 4.6. Tehnološka šema regeneracije agregata

U opštem slučaju se primenjuje sledeći tehnološki postupak (sl. 4.6.): prijem, demontaža, pranje (čišćenje), snimanje stanja, defektaža, izvršenje radova regeneracije, kontrola, predmontaža (agregata), montaža, farbanje (kad je potrebno), ispitivanje, predaja i kontrola.

Osnovne grupe radova na regeneraciji su: radovi na pneumaticima, limarijski radovi, radovi bojenja, radovi mašinske obrade i radovi na akumulatorima. Ovi radovi su, kako se i sa dijagrama 4.6. vidi najčešće praćeni i drugim, ranije opisanim, grubim radovima, tako da će se pri obradi ovi radovi posmatrati kompleksno.

4.1.5 Informacioni sistemi o radu i održavanju vozila

Svojstva vozila, u pogledu izvršavanja njegovih zadataka, odnosno postavljene funkcije cilja, mogu se izraziti funkcijom efektivnosti. S obzirom da su vozila tokom vremena izložena brojnim slučajnim uticajima, a pojava otkaza ima stohastički karakter, funkcija njihove efektivnosti se izražava kao verovatnoca da će vozilo uspešno stupiti u dejstvo u trenutku potrebe i da će uspešno zadovoljiti zadatu funkciju u projektovanom vremenu i pod datim uslovima okruženja.

Efektivnost vozila uglavnom se izražava preko gotovosti, pouzdanosti i funkcionalne pogodnosti. Funkcionalna pogodnost je sposobnost vozila za uspešno prilagođavanje uslovima okoline u projektovanom vremenu rada. Određivanje efektivnosti voznog parka je složen problem koji zahteva analizu kapaciteta u funkciji transportnog rada. Za rešavanje ovog problema razvijeno je više modela koji povezuju interakcije u lancu: transportni rad u određenim uslovima - vozila -

kapacitet sistema za održavanje. Osnovu visoke efektivnosti i sigurnosti funkcionisanja vozila predstavlja informacioni sistem o njihovom radu i održavanju.

Jedan od osnovnih zadataka informacionog sistema o radu i održavanju je praćenje njihovog ponašanja tokom korišćenja i održavanja. Informacioni sistem predstavlja jedan od osnovnih elemenata integralne logističke podrške. Osnovni zadaci informacionih sistema o radu i održavanju vozila su:

- kontinualno dobijanje podataka na osnovu čije analize se dobijaju informacije o karakteristikama vozila, o pouzdanosti, održavanju, troškovima, elementima logističke podrške, ostvarenoj produktivnosti, itd i
- praćenje ponašanja vozila tokom njegovog korišćenja, što ima veliki značaj za razvoj novih vozila iste namene.

Kompleksne zadatke održavanja vozila moguće je rešavati na osnovu kvantitativnih analiza koje omogućavaju savremeni informacioni sistemi, obezbeđenjem velikog broja tačnih, potpunih i pravovremenih informacija o korišćenju i održavanju vozila. Sistem održavanja mora biti rešen tako da omogućava lako i efikasno upravljanje održavanjem vozila. Ovo je osnovni preduslov bez čijeg obezbeđenja nije moguće postići njihovu visoku efektivnost. Mnoge postupke održavanja moguće je automatizovati, što omogućava pravovremeno izvođenje postupaka održavanja, kao i kontrolu istih. Primenom informacionih sistema u oblasti korišćenja i održavanja vozila moguće je: praćenje vremenske slike stanja, analiza troškova životnog ciklusa, analiza pouzdanosti, analiza postojećih tehnologija održavanja, analiza radne snage, planiranje nivoa održavanja, obezbeđenje podataka za ekspertne sisteme i sisteme za podršku u odlučivanju, olakšano sprovođenje postupaka dijagnosticanja zahvaljujući raspoloživim informacijama, utvrđivanje najpogodnije tehnologije održavanja vozila, predviđanje ponašanja vozila tokom korišćenja, a na taj način i predviđanje neophodnih mera za sprovođenje postupaka održavanja u predviđenim vremenskim intervalima, kao i sadržaj neophodnih postupaka održavanja i automatizaciju upravljanja u sistemu održavanja.

Osnovu informacionog sistema o radu i održavanju vozila predstavljaju podaci koji se prikupljaju na osnovu praćenja rada i održavanja vozila uz uzimanje u obzir svih uticajnih faktora. Često se podaci prikupljaju na osnovu praćenja rada i održavanja reprezentativnog uzorka (određenog broja vozila koji sa visokim poverenjem predstavlja celu populaciju). Reči je slučaj prikupljanja podataka na osnovu praćenja rada i održavanja svih vozila. Elementi koji karakterišu podatke koji su relativni za informacioni sistem o radu i održavanju vozila su: izvor, sadržaj i oblik. Sve faze životnog ciklusa vozila su izvori potrebnih podataka. Ipak, podaci se najčešće prikupljaju:

- na mestu korišćenja vozila, gde se može pratiti produktivnost vozila, radni uslovi,
- opterećenja i pojave otkaza,
- na mestu održavanja vozila (u objektima za održavanje), gde se prate postupci održavanja vozila na svim nivoima i u svim oblicima organizovanja,

- na mestu obračuna troškova (finansijske službe) gde se dobijaju podaci o troškovima rada i održavanju vozila.

Podaci o radu i održavanju vozila mogu se različito grupisati. Jedan od mogućih načina grupisanja je:

- podaci za identifikaciju vozila,
- podaci o radu vozila, radnim opterećenjima i uslovima rada i
- podaci o održavanju vozila.

Svaku od ovih grupa podataka moguće je analizirati na različite načine i sa različitim aspektima. Npr. podaci o identifikaciji vozila mogu se grupisati u sledeće segmente:

- performanse vozila i njihove eksploataciono-tehničke karakteristike,
- opšti funkcionalni i logistički parametri,
- oprema za ispitivanje i održavanje,
- snabdevenost rezervnim delovima i drugim materijalima potrebnim za održavanje,
- radna snaga,
- objekti i postrojenja,
- tehnički podaci i
- softver

Podaci o radu vozila, radnim opterećenjima i uslovima rada grupišu se opet u veći broj grupa, kao što su:

- uslovi rada (putni, klimatski, geografski),
- radna opterećenja i režimi korišćenja,
- uslovi garažiranja,
- podaci o ispitivanju urealnim uslovima,
- podaci o otkazima (o simptomima, vremenima, uzrocima, karakteru, značaju i posledicama).

Podaci o održavanju vozila odnose se uglavnom na sve elemente sistema održavanja (konceptiju, organizaciju i tehnologiju održavanja). Način unošenja podataka u informacioni sistem, kao i način njihovog prikazivanja mogu biti različiti, što prvenstveno zavisi od nosioca informacija. Oblik podataka mora biti prilagođen potrebama njihove automatske obrade. Pre unošenja podataka sa odgovarajućih dokumenata i obrazaca, odgovarajuće baze računarskog sistema, oni se moraju šifrirati, što zavisi od softvera koji se koristi.

Direktno unošenje podataka u računar, bez postojanja odgovarajućih dokumenata i obrazaca, ne daje mogućnost naknadne kontrole savesnosti rada, kao što je to u predhodnom slučaju, kada svaki podatak unet u računar je iz dokumenta koji je potpisan i overen.

Broj i oblik ovih dokumenata mogu biti različiti, ali prihvatljivo je da se podaci o ostvarenom radu vozila (o produktivnosti, uslovima rada itd.) unose u jedan dokument, a u drugi dokument unose se podaci o pojavi otkaza (kada, gde, kako, zbog čega se pojavio otkaz itd.). Podaci o sprovođenju postupaka održavanja (vreme trajanja održavanja, troškovi, redosled izvođenja odgovarajućih operacija

održavanja,...) unose se u poseban dokument, dok podaci o utrošenom radu, utrošenim rezervnim delovima unose se u posebne dokumente (radne liste, trebovanja, povratnice itd.).

Informacioni sistem ima zadatak da određene ulazne veličine (podatke) pretvori u odgovarajuće izlazne veličine (informacije). Ovo znači da podaci prolaze kroz određen proces obrade. Informacioni sistem o radu i održavanju vozila mora da odražava realno stanje vozila. Informacioni sistem čini više međusobno povezanih segmenata. To su:

- segment podataka, koji sadrži sve relevantne podatke o trenutnom i svim predhodnim stanjima vozila;
- segment koji definiše proces korišćenja o održavanja, u skladu sa definisanom funkcijom cilja i
- segment podrške koji sadrži sve logičke elemente neophodne za ispravno funkcionisanje vozila.

Modulom podrške neophodno je obuhvatiti sve važne logističke parametre (oprema, objekti, instalacija, sistem snabdevanja, radne snage itd.). Informacioni sistemi o radu i održavanju vozila su izrazito složeni. Iz tog razloga njihovo projektovanje vrši se etapno, za svaki funkcionalni sistem posebno. Bazu podataka informacionih sistema za rad i održavanje vozila najčešće sačinjavaju datoteke u kojima se unose sledeći podaci:

- za identifikaciju vozila i svih onih sklopova i delova koje je neophodno posebno pratiti,
- iz putnih naloga (podaci o izvršenom radu, broju pređenih kilometara itd.),
- o pojavi otkaza,
- o izdatim nalogima za obavljanje određenih postupaka održavanja i
- o sprovedenim postupcima održavanja (zamena delova, istrošeni materijal, vreme uotkazu, podaci očekanju i uzrocima čekanja itd.).

Sadržaj i oblik izlaznih informacija programa za obradu podataka zavisi od karakteristika i namene vozila, ali i od karaktera i vrste odluke koja na toj osnovi treba da se donese. Uglavnom, izlazne informacije prikazuju se obično u vidu tablica i dijagrama. Savremeni informacioni sistemi povezani su sa elementima veštačke inteligencije, odnosno sa elementima ekspertnih sistema. Oni pored baze podataka, koja sadrži najčešće predhodno navedene datoteke, sadrže i baze znanja koje sadrže činjenice i pravila, odnosno modele i metode odlučivanja. Baza znanja i baza podataka formiraju se i organizuju tako da se sva važna stanja ili događaji pouzdano prepoznaju i identifikuju, uz mogućnost poboljšanja.

Ekspertni sistemi integrišu informacioni sistem sa vozilom. Na taj način oni omogućavaju samoorganizovanje i samopodešavanje procesa prikupljanja i obrade podataka. Ovo olakšava donošenje odluka za poboljšanje rada vozila i njegovo održavanje.

4.1.6 Prodaja vozila i skladištenje rezervnih delova

Komercijalni sektor u okviru opšte podele poslova bavi se pitanjima prodaje i nabavke roba i usluga. Pri tome servis može da bude tako organizovan da pored usluga, prodaje još i vozila, razne rezervne delove, a uz to i druge vrste roba (motorna ulja, goriva, sredstva za negu automobila itd.) U komercijalnu delatnost spada i nabavka roba i usluga kao što su: sredstva za rad, materijali, alati, oprema i sl. Usluge se mogu potraživati i od drugih preduzeća kao na primer transportne, štamparke, građevinske i sl. Komercijalni uslovi u servisu se odnose na:

- cenu norma sata,,
- upotrebu normativa vremena koje propisuje proizvođač,
- popust na celokupne usluge i u slučaju gotovinskog plaćanja,
- za sve usluge u servisu kao i na ugrađene delove dati garanciju koja može biti vremenska ili u odnosu na pređenu kilometražu,
- mogućnost odloženog plaćanja,
- garanciju originalnosti ugrađenih delova ili vozila,
- postoji mogućnost da stranka sama nabavi delove pri čemu garanciju daju samo na izvršenu uslugu.

Osnovu za snabdevanje i skladištenje rezervnih delova i materijala čini proces upravljanja zalihama. Kako on ovde nije predmet proučavanja, ističe se samo da je pri upravljanju zalihama osnovni kriterijum ekonomski, a ulazni podaci su zakonitosti ispostavljanja zahteva za delovima, čekanje na nabavku, cena delova, cena čekanja transportnih sredstava na intervenciju održavanja.

Na bazi izračunatih potrebnih stokova, rezervnih delova i materijala, pristupa se razvoju skladišta. Da li će se razvijati specijalizirana skladišta, zavisi pre svega od ukupne veličine skladišta. Specifičnosti delova i materijala dovode, najčešće, dorazvoja specijalizovanih delova ili celih skladišta za:

- rezervne delove (nekad i po tipovima transportnih sredstava),
- materijale,
- specijalne alate,
- lako zapaljive materijale,
- ulja i masti,
- pneumatike,
- vozački pribor, HTZ opremu i slično.

Skladište za rezervne delove danas se sve češće organizuje "prema veličini delova". Znači da se delovi sortiraju prema veličini i smeštaju u odgovarajuće otvorene, ili zatvorene stalaže. Šifre delova omogućavaju njihovo lako nalaženje, preko odgovarajućih adresa. U okviru skladišta za materijale, često se vrši grupisanje na:

- metalni materijal u šipkama, polugama i limovima;
- elektrotehnički materijal;
- standardni materijal (zavrtnjevi, navrtke i slično);
- materijal za održavanje zgrada;

- tekstilni materijal;
- ostale materijale.

Prema vrsti i količini materijala, oprema se skladišti na policama, u kutijama ili sanducima i sl.

Specijalni alati, koje najčešće isporučuje proizvođač za konkretne tipove transportnih sredstava, najčešće se retko koriste, teško se nabavljaju, a i skupi su. Zato se drže na jednom mestu i iznajmljuju se radnicima po potrebi. U okviru skladišta za specijalne alate nalaze se odgovarajuće police ili table, na kojima stoje ovi alati, najčešće u kompletima, za određene operacije održavanja.

Lako zapaljivi materijali i kiseline (boje, lakovi, kiseonik, acetilen, sumporna i sona kiselina, ...) smeštaju se u odvojena skladišta, koja su, najčešće, izvedena kao zasebni objekti. Ovi materijali pri smeštaju moraju biti u odgovarajućoj ambalaži.

Skladišta ulja i maziva su prilagođena ambalaži: burad, limenke, kanisleri. Treba da budu suva i dobro provetrena. Pod mora da bude cementirani ili od keramičkih pločica, da ne bi upijao ulja. U okviru ovih skladišta, često se do slanja na regeneraciju, u buradima, čuva korišćeno istrošeno ulje. Istakanje maziva iz buradi vrši se pneumatskim pumpama, crevima i pištolj-skim ventilima.

Čuvanje pneumatika treba da bude na temperaturama ispod 20°C, vlažnosti između 50% i 80%, uz zaštitu od sunčevih zraka. Ove uslove najbolje ispunjavaju podrumске ili bar prizemne prostorije. Pneumatici se čuvaju u uspravnom položaju, bez međusobnog dodira. Tako se postavljaju na stalu ili palete, čija veličina odgovara veličini pneumatika. Kod svih pomenutih skladišta mora se obezbediti pristup objektu skladištenja, manipulacija i potpuna bezbednost u njim. Poseban problem čine teški i kabasti objekti (agregati, pneumatici, burad i sl.) za čiji transport se koriste specijalna kolica, dizalice (monorej), viljuškari i slično.

4.2 CENTRI ZA TEHNIČKI PREGLED VOZILA

Stanica za ispitivanje vozila koju je izumeo danski inženjer Hans Peter Anderson daleke 1922. godine, ne samo da je omogućila razvoj koncepcije održavanja zasnovane na principima dijagnostike nego je doprinela i izgradnji tzv. sistema tehničkih pregleda. Ovi pregledi predstavljaju specifičan oblik preventivnog delovanja u pravcu veće bezbednosti svih učesnika u drumskom saobraćaju. Na ovim pregledima se utvrđuje da li vozilo ima sve propisane uređaje i opremu, da li su ti uređaji i oprema ispravni i da li ispunjavaju ostale propisane uslove i normative da li bi mogli da učestvuju u saobraćaju. Uprošćeno posmatrajući problem, jedan od glavnih ciljeva tehničkog pregleda je utvrđivanje elementarnih neispravnosti vozila koje su direktno uzrok sabračajne nezgode.

U Evropi se tehnički pregledi zasnivaju na nekoliko principa koji su jedinstveni za sve, bez obzira na metodologiju i vremenski raspon obavljanja tehničkog pregleda (koji se pojedinačno razlikuju). Obavezni tehnički pregled obavljaju za to ovlašćene organizacije i one su udružene u međunarodnu asocijaciju, tj. svetsko udruženje organizacija koje obavljaju tehničke preglede vozila - CITA (Comite international de

l'inspection technique - Međunarodni komitet za inspekciju motornih vozila) sa sedištem u Briselu. U našoj zemlji je za sprovođenje sistema tehničkih pregleda nadležan MUP (Ministarstvo unutrašnjih poslova). U toku tehničkog pregleda se primenjuje princip tzv. brze dijagnostike, sa ciljem da se bez ikakvog rasklapanja proverí ispravnost svih vitalnih sistema i delova vozila. Redovne i periodične kontrole motornih i priključnih vozila, tj. tehnički pregledi, vrše se zbog:

- utvrđivanja tehničkog stanja vozila (bolja tehnička ispravnost doprinosi smanjenju broja nezgoda);
- identifikacije vozila (radi onemogućavanja raznih zloupotreba),
- povećanja trajnosti, pouzdanosti i ekonomičnosti vozila,
- zaštite životne sredine (smanjenje emisije štetnih izduvnih gasova, smanjenje buke u do-zvoljene okvire i dr.),
- stvaranja pozitivne svesti vozača o potrebi korišćenja ispravnog vozila i drugo.

4.2.1 Uloga i značaj tehničkog pregleda vozila

Tehnički pregled vozila je skup propisanih radnih operacija pri kojima se odgovarajućim merenjima i poređenjem izmerenih veličina sa propisanim vrednostima, kao i vizuelnim pregledom, utvrđuje tehnička ispravnost uređaja i opreme, odnosno tehnička ispravnost vozila u celini. Objekat za vršenje tehničkog pregleda vozila predstavlja građevinsku, fizički i tehnološku celinu u kojoj se nalazi prostor u kojem se vrši tehnički pregled vozila. On se može da vrši i na posebnom poligon, koji je izgrađena površina namenjena za vršenje tehničkog pregleda vozila van objekta. Svaki tehnički pregled mora da ima prilazni put koji povezuje javni put i objekat, odnosno poligon, za vršenje tehničkog pregleda vozila. Na tehničkom pregledu može da ima jedna ili više tehnoloških linija za vršenje tehničkog pregleda vozila. To je prostor u objektu, odnosno na poligonu, u kojem se na međusobno povezanim radnim mestima vrši tehnički pregled vozila.

Tehničkog pregleda u objektu vrši se za sledeća vozila:

- mopedi i motocikli,
- motorna vozila čija najveća dozvoljena masa ne prelazi 3.500 kg,
- vozila čija najveća dozvoljena masa ne prelazi 3.500 kg,
- vozila čija najveća dozvoljena masa prelazi 3.500 kg, osim zglobnih autobusa, trolejbusa i priključnih vozila,
- vozila čija najveća dozvoljena masa prelazi 3.500 kg,
- trolejbusi.

Privredno društvo može ispunjavati uslove za vršenje tehničkog pregleda vozila iz jedne ili više gore navedenih tačaka. Takođe, ovo društvo može vršiti tehnički pregled i na poligonu ali za sledeća vozila :

- tricikli i četvorocikli,
- motokultivatori, traktori, priključna vozila za traktor i radne mašine,

- ostala vozila koja, zbog njihovih tehničkih karakteristika, ne mogu biti pregledana na tehnološkoj liniji za pregled vozila a čija najveća dozvoljena masa prelazi 3.500 kg,
- vozila namenjena za prevoz košnica za pčele, kod kojih su košnice sastavni deo vozila.

Privredno društvo koje ispunjava uslove za vršenje tehničkog pregleda vozila na poligonu, ne može vršiti tehnički pregled zglobnih autobusa i priključnih vozila. U slučaju da se zbog tehničkih karakteristika vozila, merenje sila kočenja ne može izvršiti na propisan način na uređaju za merenje sila kočenja na obimu točkova, potrebna merenja za ocenu ispravnosti kočnog sistema vrše se na poligonu.

4.2.2 Uticajni faktori od značaja za kvalitet tehničkog pregleda vozila

Postoji veliki broj faktora koji direktno ili indirektno utiču na kvalitet obavljanja i organizaciju tehničkih pregleda. Klasifikujući te faktore tehnički pregled treba da definiše i realizuje sledeće preduslove:

- a) nomenklaturu neophodnih radova kojom je moguće utvrditi identitet i tehničko stanje vozila,
- b) kriterijume za utvrđivanje stanja sklopova vozila,
- c) neophodnu opremu za obavljanje tehničkog pregleda,
- d) kadrove i njihovu osposobljenost za vršenje tehničkog pregleda,
- e) organizaciju obavljanja tehničkog pregleda,
- f) radne uslove za vršenje tehničkih pregleda i
- g) sistem kontrole.

Ovakva klasifikacija nam daje polaznu osnovu da se izvrši analiza većine aspekata, a da se pri tome ne zaobiče ni jedan od učesnika u kompleksnom poslu kakav je tehnički pregled motornih vozila.

a) Nomenklatura neophodnih radova za utvrđivanje identiteta i tehničkog stanja vozila

Nomenklatura radova predstavlja skup radova ili operacija koje je potrebno obaviti prilikom tehničkog pregleda vozila. Ovi radovi se mogu podeliti na tri osnovne kategorije:

- radovi kojima se utvrđuje identitet vozila - utvrđuje se da li su broj motora i šasije identični sa onima u dokumentaciji tj. saobraćajnoj dozvoli, a takođe se kontroliše i istovetnost broja registarske tablice sa onim u saobraćajnoj dozvoli,
- radovi kojima se proverava tehničko stanje vozila, tj. tehničko stanje njegovih sklopova i uređaja (uređaj za upravljanje, uređaji za zaustavljanje, uređaj za osvetljavanje i svetlosnu signalizaciju, uređaji koji omogućavaju normalnu vidljivost, kontrolni i signalni uređaj, ram i karoserija, točkovi, uređaj za odvod izduvnih gasova, uređaji za spajanje vučnog i priključnog vozila, kao i ostali uređaj i delovi vozila),

- radovi kojima se mesto obavljanja tehničkog pregleda uključuje u sistem evidencije i sistem razmene informacija sa višim sistemom - ovlašćena organizacija koja obavlja tehničke preglede je dužna da vodi evidenciju o pregledanim vozilima i da te podatke dostavi u MUP. Kada ne bi bilo obrade tih podataka ne bi bilo moguće sprovesti preventivu, niti upozoriti na određene sistematske greške koje se utvrđuju na vozilu, a u cilju njihovog otklanjanja.

Broj radova koji je moguće obaviti prilikom tehničkog pregleda je izuzetno veliki. Nomenklaturom radova je moguće predvideti da se vrše vrlo složena ispitivanja pojedinih sklopova i uređaja na vozilu do u detalje. Isto tako je moguće da se predvidi i vršenje vrlo malog broja radova (samo provera pojedinih sklopova i uređaja). Nijedan od ova dva slučaja ne predstavlja optimalno rešenje. U prvom slučaju je neophodna izuzetno skupa i komplikovana oprema (što je veoma teško ostvarivo) kao i veći broj kvalifikovanih izvršilaca na liniji pregleda, dok bi u drugom slučaju postojala mogućnost neuočavanja određenih neispravnosti čime bi se direktno ugrozila bezbednost učesnika u saobraćaju tj. povećala mogućnost nastanka saobraćajne nezgode. Samim tim tehnički pregled ne bi imao namenjenu ulogu da preventivno deluje. Celishodno rešenje nomenklature radova predstavlja optimalan broj radova koji će se vršiti prilikom obavljanja tehničkog pregleda vozila i on se nalazi između ova dva ekstremna slučaja.

b) Kriterijumi za utvrđivanje stanja sklopova vozila

Metodologija radova kao skup detaljno obrađenih i sistematizovanih postupaka iz nomenklature radova obezbeđuje uniformnost vršenja tehničkih pregleda uz odgovarajuću tehničku opremu. Danas je ta metodologija uglavnom ista, ili sa malim nijansama, za sve centre za tehničke preglede motornih i priključnih vozila. Preduzeća koja obavljaju tehničke preglede mogu da imaju problema zbog posedovanja stare i dotrajale opreme i uređaja, koji nisu usaglašeni sa usvojenim kriterijumima za Klasifikaciju stanja sklopova. Naravno, rešenje je u tom slučaju samo u razradi postupaka za sve postojeće prihvaćene sisteme funkcionisanja uređaja i opreme za kontrolu, kao i nabavka novih i po mogućnosti unificiranih uređaja. Ovo bi moglo da bolje mogao da reši zakonodavac propisivanjem obavezne metodologije, kao i opreme i uređaja za obavljanje tehničkih pregleda.

U okviru metodologije rada moraju se nalaziti i svi potrebni obrasci koji prate tehnički pregled vozila. To su registracione liste, zapisnik o vršenju tehničkog pregleda motornog i priključnog vozila kao i knjiga evidencije pregledanih vozila.

c) Oprema za obavljanje tehničkog pregleda

Izbor opreme za obavljanje tehničkog pregleda se vrši u zavisnosti od usvojene nomenklature neophodnih radova. Pored toga preduzeće za obavljanje tehničkog pregleda je i zakonom prinuđeno da poseduje neophodnu opremu i uređaje za obavljanje tehničkog pregleda, tj. kontrolu tehničke ispravnosti vozila.

Treba reći da zakonodavac nije predvideo obavezu unifikacije pri izboru sistema opreme. Verovatno se išlo na to da bi propisivanje određenog sistema dovelo do monopolskog odnosa tj. privilegovanog položaja određenih proizvođača (i

prodavača) u odnosu na ostale. Svi ovi uređaji i oprema moraju biti ispravni, a podležu i šestomesečnoj kontroli ispravnosti (baždarenju), koju vrši ovlašćena organizacija od strane Zavoda za mere i dragocene metale i Ministarstva unutrašnjih poslova.

d) Kadrovi i njihova osposobljenost za vršenje tehničkog pregleda

Radnici zaposleni na poslovima obavljanja tehničkog pregleda vozila predstavljaju bitan činilac njegovog kvaliteta. Oni svojim radom direktno utiču na bezbednost saobraćaja, jer od njih zavisi da li će vozilo pustiti u saobraćaj ili ne. Zakonodavac je propisao neophodni minimum koji moraju zadovoljiti radnici za obavljanje tehničkog pregleda, i to: " najmanje dva ovlašćena radnika sa radnim iskustvom dužim od godinu dana, od kojih jedan mora imati najmanje srednju stručnu spremu-saobraćajnog ili mašinskog smera, a drugi stručnu spremu KV ili VKV automehaničara, odnosno biti automehaničar trećeg ili četvrtog stepena stručne spreme. Radnici koji vrše tehnički pregled moraju poznavati propise kojima se regulišu pitanja u vezi sa tehničkim uslovima koje moraju ispunjavati vozila u saobraćaju kao i druge propise o vršenju tehničkih pregleda vozila i moraju biti obučeni za rukovanje svim uređajima i opremom koji se pri pregledu upotrebljavaju".

Razmatrajući značaj prethodno stečenih znanja kadrova koji obavljaju tehnički pregled, može se reći da je njihov značaj obrnuto proporcionalan kvalitetu prihvaćene nomenklature radova, kriterijumima za klasifikaciju stanja sklopova i metodologiji postupka. Dobro postavljena i definisana nomenklatura radova, precizno definisani kriterijumi za klasifikaciju sklopova kao i kompletna metodologija, omogućavaju da i kadrovi sa nešto slabijim prethodnim znanjem odlično obavljaju radove koji su tehničkim pregledom predviđeni. Može se reći da dobra obučenost za rad proističe od kvalitetno uređene metodologije radova. Pored toga neophodno je permanentno stručno osposobljavanje ovih kadrova.

Savesnost kadrova je veoma bitna jer direktno utiče na kvalitet tehničkog pregleda, a samim tim i na bezbedno odvijanje saobraćaja. Kak kadrovi u vršenju tehničkih pregleda predstavljaju bitan činilac, izborom treba obezbediti stručan, iskusan i savestan kadar, koji je potpuno osposobljen i koji je spreman da se stalno stručno usavršava.

e) Organizacija obavljanja tehničkog pregleda

Pravilnikom o vršenju tehničkog pregleda motornih vozila predviđen je čitav postupak za kontrolu najvitalnijih sklopova i uređaja na vozilu. U toku pregleda potrebno je savesno obaviti niz operacija - kontrola, koje bi nam garantovale sa određenom verovatnoćom otkrivanje svih nedostataka na vozilu koje mogu da doprinesu nastanku saobraćajne nezgode. Organizacija posla tehničkih pregleda utvrđuje odnose i sprovođenje celog sistema i to šire, gde su kompleksno uključeni zakonodavstvo, kontrola, izvršioci pregleda, korisnici usluga tj. pregleda, i uže, gde se imaju u vidu odnosi i postupci u samom preduzeću koji su vezani za tehnički pregled. Kod od šire organizacije obavljanja tehničkog pregleda svi učesnici u ovom odgovornom poslu treba da prevazilaze uske ograničenosti posebnog interesa i da

sagledaju opšte i zajedničke interese. Treba obezbediti određenu jedinstvenost i udruženost snaga svih učesnika u tehničkom pregledu vozila, kako bi se obezbedila veća efikasnost u organizaciji posla tehničkog pregleda. Ovo se posebno odnosi na zakonodavne i kontrolne organe koji su kod nas i glavni nosioci organizacije tehničkog pregleda u širem smislu. Oni moraju stalno usavršavati i usaglašavati pozitivne zakonske propise i druga normativna akta, te vršiti kontrolisan i sinhronizovan nadzor nad istim.

Ukoliko je predviđeno da se na istom mestu gde se vrši tehnički pregled vozila obavljaju i ostali prateći poslovi (priprema za registraciju, osiguranje) mora se obezbediti posebna površina tj. poseban parking prostor kako bi se vlasnicima vozila omogućilo da ostave vozilo dok te poslove ne završe. Moguća je i specijalizacija pojedinih centara za vršenje tehničkih pregleda po vrstama motornih vozila, pa čak i po markama i tipovima. Ovakva specijalizacija omogućuje smeštanje punktova za obavljanje tehničkih pregleda teretnih i priključnih vozila na periferiji naseljenog mesta, dok se mesta za kontrolu putničkih vozila mogu nalaziti i u samom centru. Ovakva specijalizacija takode može doprineti i kvalitetnijem obavljanju tehničkih pregleda, kada se oni selektuju po markama i tipovima vozila.

f) Radni uslovi za vršenje tehničkog pregleda

Radnim uslovima za izvršenje tehničkog pregleda obezbeđuje se potreban prostor za kretanje radnika i vozila, tehnološke koncepcije zone tehničkog pregleda, normalni uslovi za rad, i drugo. Kad je objekat u pitanju, kao pogodan se smatra onaj koji omogućava pravilan razmeštaj i korišćenje uređaja i opreme, ima poseban ulaz i izlaz, poseduje posebnu prostoriju za vođenje evidencije i ima kanal odgovarajućih dimenzija.

Preduzeća koja vrše tehnički pregled, pored površine na kojoj se obavlja tehnički pregled, moraju osigurati i odgovarajuću površinu za pomicanje i okretanje vozila, kao i površinu za čekanje. Ove površine moraju biti izgrađene da omogućavaju lako i bezbedno manevrisanje vozila pri čemu se ne smeju ugrožavati ostali učesnici u saobraćaju. Brzina kretanja vozila u ovoj zoni tehničkog pregleda ne sme biti veća od 5 km/h. Veličina prostora za čekanje vozila na tehnički pregled mora biti dovoljna za predviđeni broj vozila. Neprihvatljivo je da vozila budu zaustavljena i da čekaju pregled na javnoj saobraćajnici. Tehnološka koncepcija ulazne zone tehničkog pregleda mora da omogućiti nesmetanu upotrebu svih uređaja i opreme. Pri tome se mora imati na umu i bezbednost radnika i vlasnika vozila, te da se povoljnim tehnološkim rešenjem omogućiti optimalno korišćenje uređaja i opreme.

g) Sistem kontrole

Sistem kontrole rada centara za tehničke preglede je veoma bitan element koji ima zadatak da poboljša rad preduzeća koja obavljaju tehničke preglede, a samim tim se povećava i bezbednost svih učesnika u saobraćaju. Dobar i efikasan sistem kontrole direktno utiče na kvalitet tehničkog pregleda jer onemogućava zloupotrebe i nepoštovanje pojedinih propisa o vršenju tehničkog pregleda. Kontrola mora biti permanentna jer se samo tako može postići pun uvid u rad punktova. Organi koji vrše kontrolu moraju imati mogućnost da sankcionišu pojedinca ili preduzeće

ukoliko oni ne pokažu interesovanje za saradnju u pravcu otklanjanja grešaka i propusta u radu. Pored toga se mogu davati i saveti, instrukcije i preporuke, a sve u cilju poboljšanja kvaliteta rada na ovim poslovima. Sam sistem kontrole treba da je lančanog karaktera. Vozilo koje dolazi na pregled biva kontrolisano pomoću:

- opreme i uređaja i ovlašćenih radnika,
- opremu i uređaje kontroliše ovlašćena organizacija i sami kontrolori,
- kontrolori imaju prvi stepen kontrole od strane matičnog preduzeća,
- na kraju sve to kontrolišu organi ovlašćeni od strane države tj. ministarstvo unutrašnjih poslova.

4.2.3 Neophodni uslovi za vršenje tehničkog pregleda vozila

Privredna društva koja vrše tehnički pregled vozila moraju ispunjavati sledeće uslove u pogledu:

- a) objekta, odnosno poligona, za vršenje tehničkog pregleda vozila, prilaznih puteva i drugih saobraćajnih površina,
- b) kanal u objektu za vršenje tehničkog pregleda vozila,
- c) prilazne puteve i druge saobraćajne površine,
- d) ostalo (stručnog kadar za vršenje tehničkog pregleda vozila, propise, tehničku dokumentaciju, uputstva za rad i dr.).

Ispunjenost ovih uslova utvrđuje se za privredno društvo, odnosno za svaki ogranak privrednog društva – ako je vršenje tehničkog pregleda vozila privredno društvo organizovalo u više građevinskih objekata.

a) *Objekat, odnosno poligon, za vršenje tehničkog pregleda vozila*

Objekat mora biti izgrađen od čvrstog materijala (cigla, blokovi, beton, čelična konstrukcija sa blokovima, odnosno sa panel ispunom i sl.) i mora imati najmanje jednu tehnološku liniju. Ova linija mora biti prolazna, odnosno takva da omogućava kretanje merodavnog vozila hodom unapred prilikom ulaska, vršenja tehničkog pregleda i napuštanja objekta za vršenje tehničkog pregleda, pri čemu nije potrebno manevrisati vozilom. Na prolaznoj tehnološkoj liniji vozilo samo jednom prolazi kroz tehnološku liniju. Provera ispravnosti prenosnog sistema u pogledu funkcionalnosti sklopova za hod unazad ne smatra se manevrisanjem.

Izuzetno, tehnološka linija za motore i motocikle, odnosno za motorna vozila čija najveća dozvoljena masa ne prelazi 3.500 kg, može biti neprolazna, odnosno izvedena na način da merodavno vozilo tehnološku liniju, odnosno radna mesta, napušta hodom unazad ili hodom unapred ponovnim prolaskom kroz tehnološku liniju. Prostor tehnološke linije mora biti takav da pruža mogućnost da se prelazak sa jednog na drugo radno mesto izvodi manevrisanjem sa najviše jednim hodom unazad.

Za utvrđivanje ispunjenosti uslova u pogledu mogućnosti ulaska u objekat, odnosno tehnološku liniju, kretanje vozila u objektu, odnosno na tehnološkoj liniji, promenu radnih mesta na tehnološkoj liniji i izlazak vozila iz objekta, koriste se stručno priznate grafo-analičke metode simulacije kretanja vozila. Pri simulaciji kretanja

koristi se jedno ili više merodavnih vozila. Ova vozila imaju sledeće tehničke karakteristike:

- motorno vozilo dužine 5,00 m, širine 2,00 m, prednjeg prepusta 0,80 m, zadnjeg prepusta 1,40 m i spoljnog gabaritnog radijusa okretanja od 5.50 m,
- motorno vozilo dužine 12,00 m, širine 2,55 m, prednjeg prepusta 2,50 m, zadnjeg prepusta 3,50 m i spoljnog gabaritnog radijusa okretanja od 11.20 m,
- skup vozila, koji čine vučno vozilo i poluprikolica, dužine 16,50 m, širine 2,55 m, prednjeg prepusta vučnog vozila 1,43 m, međuosovinskog rastojanja vučnog vozila 3,80 m, spoljnog gabaritnog radijusa okretanja,
- zglobni autobus dužine 18,00 m, širine 2,55 m, zadnjeg prepusta 2,90 m, prednjeg prepusta 2,80 m, međuosovinskog rastojanja 5,10 m, odnosno 7,20 m, rastojanja od zadnje osovine do zglobne veze 5,00 m, spoljnog gabaritnog radijusa okretanja 12,00 m,
- skup vozila, kojeg čine vučno vozilo i prikolica dužine 18,75 m, širine 2,55 m, prednjeg prepusta vučnog vozila 1,52 m, rastojanja od prednje osovine vučnog vozila do poprečne vertikalne ravni simetrije zadnjih osovine 4,93 m, prednjeg prepusta prikolice 1,00 m, međuosovinsko rastojanje prikolice 5,10 m, zadnjeg prepusta prikolice 1,40 m, spoljnog gabaritnog radijusa okretanja 10.00 m,

Objekat mora da ima slobodan prostor za tehnološku liniju, oblika kvadra, čije su dimenzije (dužina x širina x visina) najmanje:

- 6,0 m x 2,5 m x 2,5 m – za tehnički pregled mopeda i motocikala;
- 13,0 m x 4,5 m x 3,3 m – za tehničke preglede vozila čija najveća dozvoljena masa ne prelazi 3.500 kg;
- 18,0 m x 5,0 m x 4,5 m – za tehničke preglede vozila čija najveća dozvoljena masa prelazi 3.500 kg, osim zglobnih autobusa i priključnih;
- 23,0 m x 5,0 m x 4,5 m – za tehničke preglede vozila čija najveća dozvoljena masa prelazi 3.500 kg i trolejbusa.

U objektu za vršenje tehničkog pregleda vozila mora postojati prostorija za centralni računar tehničkog pregleda i za čuvanje propisanih evidencija i pečata (u daljem tekstu: administrativna kancelarija). Administrativna kancelarija mora biti tehnički obezbeđena u pogledu sprečavanja neovlašćenog pristupa, koji je dozvoljen samo kontrolorima tehničkog pregleda vozila, odgovornom licu koje je ovlašćeno za vršenje tehničkog pregleda vozila, servisiraju informatički sistem, odnosno uređaje i opremu, licima koja održavaju prostoriju i koja vrše nadzor nad ovlašćenim privrednim društvom.

b) Kanal u objektu za vršenje tehničkog pregleda vozila

U objektu za vršenje tehničkog pregleda vozila, osim za mopede i motocikle, mora postojati kanal. Dužina ovog kanala za preglede vozila, čija najveća dozvoljena masa ne prelazi 3.500 kg, mora biti najmanje 6,0 m i kanal mora imati najmanje jedno stepenište. Ako kanal ima bočni ulaz, dužina kanala mora biti najmanje 5,0 m.

Dužina kanala za tehničke preglede vozila čija najveća dozvoljena masa prelazi 3.500 kg i trolejbusa mora biti najmanje 13,0 m i kanal mora imati stepenište na obe strane. Ako kanal ima bočni ulaz dužina kanala mora biti najmanje 10,0 m. Na kanalu mora postojati najmanje jedan, pomerljivi prelaz preko kanala, širine najmanje 0,5 m, koji omogućava bezbedan prelaz. Pored toga kanal mora:

- imati ugrađena svetlosna tela za stalno osvetljenje sa adekvatnom zaštitom, prenosnu električnu lampu i električni priključak napona koji nije veći od 24 V;
- imati senzorsku zaštitu koja sprečava uključivanje obrtnih valjaka postavljenih na kanalu, kada se u kanalu nalaze lica;
- biti prolazan (kretanje koje ne podrazumeva čučajući, klečeći ili puzajući položaj) i na mestima na kojima su postavljeni pojedini uređaji (obrotni valjci, uređaji za kontrolu zazora veze točkova i šasije i upravljačkog mehanizma, kanalska dizalica i dr.);
- omogućiti pomeranje kanalske dizalice u dužini od najmanje 2,0 m;
- imati sistem za odvođenje tečnosti koja se nakuplja na dnu kanala;
- biti oivičen linijom širine 0,10 m, sa naizmeničnim poljima crne i žute boje oblika paralelograma i dužine polja od 0,20 m.

Izuzetno, u objektu, odnosno na tehnološkoj liniji za tehnički pregled motornih vozila čija najveća dozvoljena masa ne prelazi 3.500 kg, može postojati platformska dizalica koja, pri oslanjanju svih točkova na njenu podlogu podiže celo vozilo i koja je opremljena dodatnom dizalicom kojom se omogućava rasterećenje točkova, podizanjem pojedinačne osovine, čija je nosivost najmanje 2.000 kg.

c) Prilazni putevi i druge saobraćajne površine

Prilazni put mora biti od savremenog kolovoznog zastora (od asfalta, betona ili drugisličan materijali mora imati najmanje po jednu saobraćajnu traku za svaki smer kretanja, obeležene strelicama za obavezan smer kretanja. Širina saobraćajne trake mora biti najmanje:

- 1,5 m – za tehnički pregled mopeda i motocikala;
- 2,5 m – za tehničke preglede vozila do 3.500 kg;
- 2,75 m – za tehničke preglede vozila preko 3.500 kg i trolejbusa.

Ispred ulaza u objekat, odnosno granice tehnološke linije, mora postojati prostor namenjen za čekanje vozila, koji može biti deo prilaznog puta, čija širina odgovara najmanje propisanoj širini saobraćajne trake prilaznog puta i čija dužina mora biti najmanje za vršenje tehničkog pregleda:

- mopeda i motocikala 5,0 m,
- vozila do 3.500 kg 10 m,
- vozila preko 3.500 kg, osim zglobnih autobusa i priključnih vozila 15 m,
- vozila preko 3.500 kg i trolejbusa 18,8 m.

Prostor namenjen za čekanje, u slučaju tehnološke linije za vozila najveće dozvoljene mase do 3.500 kg, može biti obezbeđen u obliku parkirališta sa najmanje dva parking mesta za putnička vozila, ili za mopede i motocikle. Ovo

parkiralište ne može biti deo javnog puta, odnosno javne površine i ulaz mora biti obezbeđen isključivo sa prilaznog puta.

Tehnički pregled vozila van objekta vrši se na poligonu koji ispunjava sledeće uslove:

- da nije deo puta;
- da ima dužinu najmanje 70,0 m i širinu najmanje 3,5 m;
- da je ravan, horizontalan, odnosno sa poprečnim nagibom koji nije veći od 2,5 % i sa podlogom od savremenog kolovoznog zastora po čitavoj površini poligona.

Ako je poligon deo određene celine, ovaj poligon mora biti na odgovarajući način označen za vreme korišćenja. Neposredno pored poligona mora postojati prostorija za rad na računaru, u koju je dozvoljen pristup samo određenim licima, sa vidno istaknutim nazivom privrednog društva, odnosno ogranka, koje je ovlašćeno za vršenje tehničkog pregleda vozila i terminima u kojima se na poligonu vrši tehnički pregled vozila. Za objekat, poligon i priključak na javni put mora biti izdata upotrebna dozvola u skladu sa propisima kojima se uređuje planiranje i izgradnja, a prostor u kojem se vrši tehnički pregled vozila, administrativna kancelarija i prostorija za stranke, moraju biti evidentirani kao poslovni prostor.

4.2.4 Tehnologija vršenja tehničkog pregleda vozila

Redovni tehnički pregledi se obavljaju jednom godišnje, a vozila na motorni pogon i priključna vozila kojima se vrši Javni prevoz ili prevoz opasnih materija i vozila na kojima se obučavaju kandidati za vozače - svakih šest meseci. Na vanredni tehnički pregled upućuje se vozilo na motorni pogon i priključno vozilo koje je isključeno iz saobraćaja zbog tehničke neispravnosti uređaja za upravljanje ili uređaja za kočenje, koje je u saobraćajnoj nezgodi toliko oštećeno da se opravdano može zaključiti da su na njemu oštećeni sklopovi i uređaji koji su bitni za stanovišta bezbednosti saobraćaja i koji bi izazvali saobraćajnu nezgodu.

Svako preduzeće koje obavlja tehnički pregled mora da zadovolji određene uslove u pogledu kadrova, objekta i opreme. U zakonu je propisan neophodni minimum koji moraju zadovoljiti radnici. Tehnički pregled vozila vrše istovremeno najmanje dva ovlašćena radnika sa radnim iskustvom dužim od godinu dana, od kojih jedan mora imati najmanje srednju stručnu spremu - saobraćajnog ili mašinskog smera, a drugi mora biti automehaničar. Radnim uslovima se obezbeđuju potreban prostor za kretanje radnika i vozila, normalni uslovi za rad i dr. Kad je objekat u pitanju, kao pogodan se smatra onaj koji omogućava pravilan razmeštaj i korišćenje uređaja i opreme, ima poseban ulaz i izlaz, posebnu prostoriju za vočenje evidencije i kanal odgovarajućih dimenzija.

Na prosečnom tehničkom pregledu sa dva radnika u smeni i jednim (tri) radnim taktom postoji uobičajen redosled operacija.

a) Na kontrolnom kanalu se obavljaju sledeće kontrole:

- identifikacija vozila,

- kontrola ispravnosti karoserije (mehanička oštećenja karoserije, rama i dr.),
- kontrola ispravnosti pneumatika,
- kontrola veze točkova i opruga sa okvirom (karoserijom)
- kontrola stanja točkova i zazora u točkovima,
- kontrola motora i pogonskih uređaja sa osloncima,
- kontrola izduvnog sistema i sastava izduvnih gasova,
- kontrola uređaja za upravljanje,
- kontrola stanja kočione instalacije,
- kontrola usmerenosti prednjih točkova vozila,
- administrativni poslovi (vočenje evidencije i dr.).

b) U središnjem delu linije tehničkog pregleda vrši se kontrola efikasnosti kočionog sistema.

c) Na prostoru između valjaka i izlaznih vrata obavljaju se operacije:

- kontrola dimenzija vozila,
- kontrola uređaja za spajanje vučnog i vučenog vozila,
- kontrola unutrašnje tehničke ispravnosti vozila
- kontrola uređaja koji omogućavaju normalnu vidljivost,
- kontrola uređaja za osvetljavanje puta,
- kontrola uređaja za označavanje vozila i davanje svetlosnih znakova,
- kontrola uređaja za indikaciju svetlosnih znakova (i ostalih kontrolno-mernih uređaja u kabini vozila),
- kontrola zvučnih signala i spoljne buke vozila,
- kontrola opreme vozila,
- pregled preostalih uređaja značajnih za bezbednost saobraćaja (vrata, brave, blatobrani, sigurnosni pojasevi, oprema za tečni naftni gas itd.).

Tehnički pregled se obavlja samo na uredno obojenom vozilu, čistom i bez vidljivih oštećenja karoserije i boje, tj. ako ta oštećenja ne prelaze 5 % od limenih površina karoserije i boje. Redovan tehnički pregled se obavlja na neopterećenom vozilu, a vanredan motu e i na opterećenom.

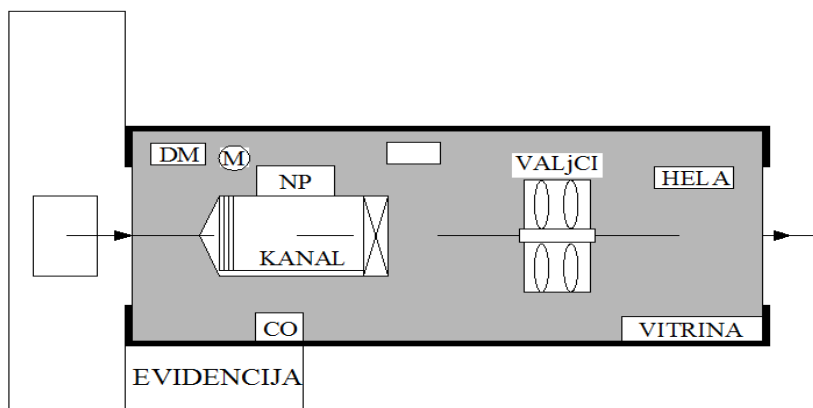
Tehnički pregled koji propisuje vlasnik (odnosno preduzeće koje poseduje vozni park za svoje potrebe) rezultat su interesa vlasnika da vozila uvek budu u eksploatacionoj spremnosti, tako da ne dolazi do štete koja nastaje ako to nije ispunjeno. Oni mogu biti svakodnevni, sedmični, mesečni ili po potrebi. Pregledi po potrebi se obavljau kada se vozilo priprema na duđ i put ili kada se radi o vozilima koja su dugo u eksploataciji pa je njihova pouzdanost smanjena.

4.2.5 Oprema za tehnički pregled za teretna i putnička vozila

Preduzeće nadležno za obavljanje tehničkog pregleda je po zakonu obavezno da poseduje osnovnu opremu i uređaje za obavljanje tehničkog pregleda. Tu spadaju uređaj za kontrolu:

- a) ispravnosti sistema za zaustavljanje (V-Valjci),

- b) izduvnih gasova (merenje sadr̄aja ugljen-monoksida u izduvnim gasovima otomatora-CO)i ureĀaj za kontrolu sadr̄aja ĀaĀ u izduvnim gasovima *dizel-motora (DM)*,
- c) kontrolu usmerenosti i intenziteta farova sa luxmetrom i vizirom,
- d) dugih i krathi (oborenih) svetala,
- e) buke vozila sa fonometrom,
- f) merenja slobodnog hoda toĀka upravljaĀa (uglomerom),
- g) ostala oprema (kompresor sa manometrom za proveru pritiska u pneumaticima-M,nagazna ploĀa za kontrolu usmerenosti prednjih toĀkova vozila (NP),metarska pantljika,merni ureĀaj za proveru gabarita, razmaka osovina i raspona toĀkova,štoperica,dubinomer za merenje dubine šara na pneumaticima,katalog boja i dr.



Slika 4.7. Šematski prikaz linije tehniĀkog pregleda

Na slici 4.7. prikazana je linija tehniĀkog pregleda vozila, sa rasporedom ureĀaja prema postojećoj tehnologiji (organizaciji) rada u najvećem broju centara za tehniĀki pregled na podruĀju Republike Srbije.

a) UreĀaj za kontrolu ispravnosti sistema za zaustavljanje

Pri pregledu ureĀaja za zaustavljanje proverava se sigurnost, brzina i efikasnost delovanja ureĀaja za zaustavljanje, a naroĀito:

- najveća sila aktiviranja i koĀni koeficijent radne koĀnice i pomoćne koĀnice,
- razlika sile koĀenja na toĀkovima iste osovine i sinhronizovano delovanje,
- parkirna koĀnica,
- slobodan hod komandi, odziv i reagovanje,
- postojanje mehaniĀkih ili drugih oštećenja ili oslabljenost creva i cevovoda,
- pad pritiska u pneumatsko-prenosnom ureĀaju pri uzastopnom koĀenju,

- pad pritiska u pneumatsko-prenosnom uređaju kada nije uključen sistem za puštanje motora u rad,
- pojava curenja ulja pri aktiviranju kočnica sa hidrauličnim prenosnim uređajem,
- ispravan rad usporača, ako je propisan,
- ispravan rad uređaja koji obezbeđuje neprekidno podešavanje intenziteta kočenja,
- ispravnost priključaka kočnica za priključna vozila.

Prilikom pregleda uređaja za zaustavljanje, dobija se kočni dijagram za svako vozilo, osim motocikla, traktora, traktorske prikolice, prikolice sa inercionom kočnicom i vozila čiji osovinski pritisak prelazi nosivost valjaka. Određivanje kočnog koeficijenta ovih vozila, vrši se pomoću merača usporenja na poligonu. Kočni dijagram je sastavni deo zapisnika o izvršenom tehničkom pregledu i na njemu se unose registarski broj vozila i datum ispitivanja kočnica.

Univerzalni ispitivač kočenja predstavlja veliku analognu kutiju sa dve merne skale (od 0-8 kN i 0-40 kN) koje omogućavaju prikaz sila kočenja i za teretna i za putnička vozila, slika 4.8. Razlika sila kočenja je prikazana zelenim/crvenim LED diodama. Programskim i mernim koracima, kao i štampanjem završnog izveštaja upravlja se daljinskim upravljačem. Opciono se može instalirati Windows PC stanica sa softverom STL 9000 za kompjutersku obradu i prikaz svih rezultata merenja.



Slika 4.8. Univerzalni ispitivač kočenja

Kod sistema sa duplim setom valjaka pogonski motori su smešteni ispod valjaka što drastično smanjuje zahtevani radni prostor u objektu. Razdvojeni valjci mogu se instalirati ispred ili pored kanala. Motori snage 12,5 kW pokreću valjke u dve brzine: 2,2 i 4,4 km/h. Valjci sa elektromagnetnom kočnicom su 1000 mm dužine, prečnika 250 mm i omogućavaju širinu gaza od 880 do 2900 mm. Maksimalno testno opterećenje po osovini iznosi 13 tona što je sasvim dovoljno za većinu teretnih vozila. Minimalna veličina točka je 145 R14, max. 1400 R26.

b) Kontrola izduvnih gasova kod dizel i OTO motora

Uređaj za merenje zatamnjenosti izduvnog gasa kod dizel motora (sl. 4.9.) meri gustine čestica (neprozirnost) u izduvnom gasu iz vozila. Pretvarač koristi tehniku zvanu delimični protok. Uređaj je priključen na izduvnu cev vozila preko sonde i izduvni gas prolazi kroz sondu do cevi pretvarača i vani ispod pretvarača. Pretvarač je veoma lagan i može biti smešten na krov vozila ili okačen na strani vozila ako se izduvna cev nalazi visoko. Izduvna sonda vodi izduvne gasove u uređaj za uzorkovanje. Napravljena je od nerđajućeg čelika i veoma je izdržljiva. Crevo sonde je izolovano da spreči izduvne gasove da se hlade pre nego što dođu do pretvarača.



Slika 4.9. Uređaj za merenje zatamnjenosti izduvnog gasa kod dizel motora (levo) i kod oto motora (desno)

Uređaj za analizu izduvnog gasa kod oto motora služi za proveru izduvnih gasova vozila u skladu sa nacionalnim propisima bez potrebe za drugim instrumentima, slika 4.9. Mereni podaci ili kompletan protokol ispitivanja može se štampati koristeći ugrađeni štampač. Podaci se mogu slati preko serijske linije na PC računar radi dalje obrade ili čuvanja.

Kod benzinskih motora: koncentracija ugljen-monoksida koja ne sme biti veća od 4,5% zapremine izduvnih gasova pri radu zagrejanog motora. Kod dizel motora: Čačavost ili dimnost pri najmanje šest uzastopnih slobodnih ubrzavanja neopterećenog normalno zagrejanog motora čiji koeficijent apsorpcije svetlosti ne sme prelaziti vrednost:

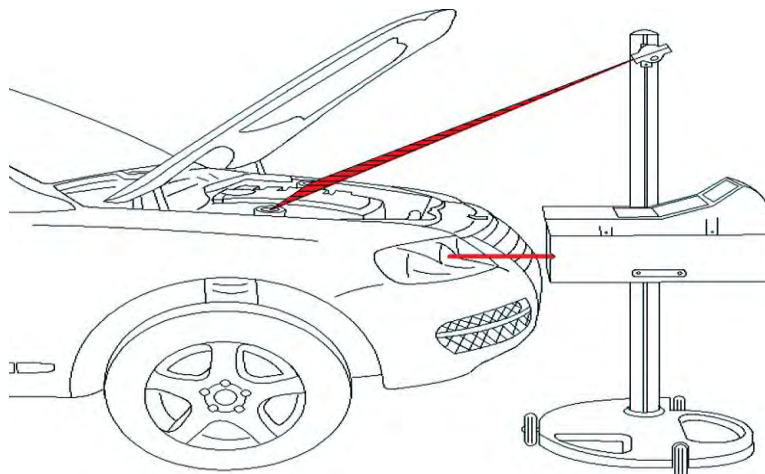
- $K= 3,22 \text{ m}^{-1}$ za motore do nominalne snage $P=73,50 \text{ kw}$;
- $K= 2,44 \text{ m}^{-1}$ za motore nominalne snage preko $P=73,50 \text{ kw}$.

c) **Kontrola usmerenosti i intenziteta farova**

Uređaj za podešavanje usmerenosti i intenziteta farova naziva se Regloskop, slika 4.10. To je uređaj koji meri nagib i jačinu prednjih svetala na vozilu (kratka, duga i svetla za maglu), a služi i za brz i precizan pregled svetala i njihovo podešavanje. Ovaj uređaj prisutan je kao deo obvezne opreme u svim stanicama za tehnički pregled vozila.

Uslovi koji treba da budu ispunjeni prilikom provere su sledeći:

- podloga na koju se postavlja vozilo i uređaj mora biti ravna i horizontalna,
- pritisak u pneumaticima mora biti propisan,
- zadnje sedišta treba opteretiti masom od 70 kg,
- sočivo optičke kutije se postavlja na udaljenosti ispred vozila od 20 do 30 cm ispred fara, pri čemu osa sočiva treba da se poklopi sa osom fara što se postiže viziranjem.



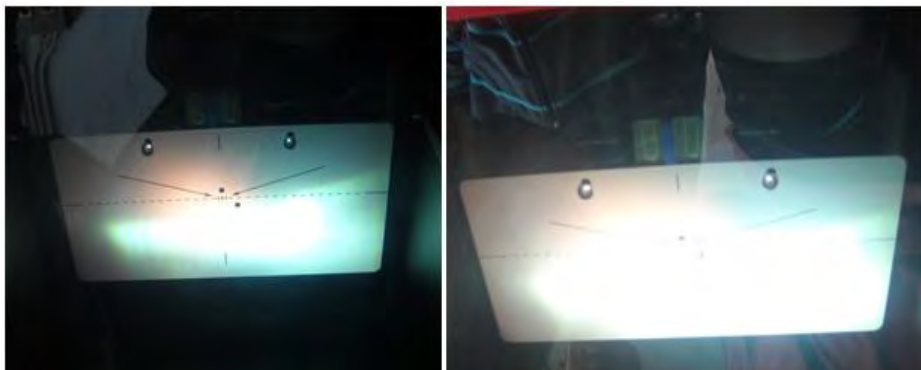
Slika 4.10. Način postavljanja i izgled regloskopa

Pogledati kroz vizor i naći horizontalan deo na vozilu npr. gornju ivicu vetrobranskog stakla. Kada se utvrdi da se linija u vizoru poklapa sa odabranom linijom na vozilu tada je uređaj paralelan sa vozilom, a ukoliko nije potrebno je izvršiti pomeranje uređaja dok se to ne postigne. Podesiti uređaj na centar fara i izmeriti visinu pomoću skale. Ako taj podatak postoji za dato vozilo, onda se visina uređaja tako podešava.

d) **Postupak provere dugih i kratkih (oborenih svetala)**

Potrebno je pripremiti regloskop i uključiti oborena svetla. Na panelu će se videti projekcija svetla prikazana na slici 4.11. Granica između osvetljene i zatamnjene zone na panelu za asimetrična svetla pruža se sa leve strane horizontalnom

isprekidanom linijom do centra panela, a od centra se diže pod uglom od oko 15 stepeni od horizontalne linije, pri čemu je osvetljena zona ispod zatamnjene.



Slika 4.11. Izgled ispitivanja kratkih svetala (levo) i dugih svetala (desno)

U slučaju da se ispituju simetrična svetla, granica između osvetljene i zatamnjene zone nalazi se na horizontalnoj isprekidanoj liniji. Kod svetala za maglu projekcija je ista kao kod simetričnih svetala.

Kod provere dugih svetala pri njihovom uključivanju na panelu će se pojaviti intenzivno svetla zona u centru panela (na mestu gde se nalaze crne tačke).

Jačina kratkih svetala mora biti ispod određene vrednosti od 1-2 lux-a da bi se izbeglo zaslepljivanje, a jačina dugih svetala mora da bude iznad minimalnih vrednosti. Kada su uključena svetla, kazaljka luksmetra mora se nalaziti u polju "Good". Za duga svetla važi gornja skala a za oborena donja skala. Prilikom proveravanja jačine svetala taster luksmetra je u položaju "lux".

e) **Kontrola buke vozila**

Uslovi merenja kod kontrole buke su sledeći:

- uređaj ne treba ostavljati na visokoj temperaturi i velikoj vlažnosti vazduha na duž, slika 4.12,
- mikروفon treba da bude suv i treba izbegavati potrese ili padove,
- potrebno je da se izabere dobar rang radi lakšeg očitavanja,
- kalibrisati uređaj pre merenja ako nije dugo radio ili je radio u nepovoljnim uslovima.

Jačina zvuka zvučnih znakova ugrađenih na motornom vozilu utvrđuje se na otvorenom i ravnom prostoru prečnika najmanje 20 m pri čemu se mikروفon fonometra mora nalaziti na visini od 0,5 m do 1,5 m i na udaljenost i od 7 m ispred vozila, a motor ne sme biti u radu. Jačina zvuka uređaja za davanje zvučnih znakova ugrađenih na vozilu - ne sme biti manje od 70 DB niti veće od 104 DB. Kontrola buke vozila može se vršiti u stanju mirovanja i kada je vozilo u pokretu, na ravnoj podlozi od betona, asfalta ili dr. tvrdog materijala koji ne "upija" buku i bez prepreka.

U mirovanju – podloga u obliku pravugaonika čije su ivice udaljene od vozila 3 m od krajnjih tačkaka. Mikrofon fonometra se postavlja na rastojanju od 0,5 m pod uglom od 45° u odnosu na osu otvora izduvne cevi sa uključenim kvačilom i $\frac{3}{4}$ od maksimalnog broja obrtaja motora. U slučaju postojanja dve ili više izduvnih cevi sa manjim rastojanjem od 0,3 m vrši se jedno merenje. Pri vertikalnim izduvnim osama osa mikrofona mora biti paralelna osi otvora izduvne cevi na rastojanju od 0,5 m.



Slika 4.12. Fonometar

Na poligonu: poligon od 20 m dva fonometra na razdaljini od 7,5 m od ose putanje vozila na visini od 120 cm. Brzina vozila mora biti 50 km/h u drugom stepenu prenosa ako je menjač sa 3 ili 4 stepena prenosa ili u trećem stepenu prenosa ako je menjač sa 5 stepena prenosa.

f) **Merenje slobodnog hoda točka upravljača**

Pri pregledu uređaja za upravljanje proverava se da li je moguće lako, brzo i na siguran način menjati pravac kretanja vozila, a naročito:

- slobodan hod točka upravljača,
- prenošenje okretanja točka upravljača na prednje točkove, potrebna sila za okretanje točka upravljača, zazor u prenosnim elementima, pričvršćenost nepokretnih spojeva,
- postojanje mehaničkih oštećenja,
- ispravnost svih elemenata servoupravljača, a posebno postojanje mehaničkih ili drugih oštećenja ili oslabljenost creva i cevovoda.

Uglomer, prikazan na slici 4.13., se pričvršćuje na točak upravljača pomoću odgovarajućih opruga na čijim se krajevima nalaze kuke. Reperna igla se pričvršćuje za vetrobransko staklo i postavlja tako da pokazuje nulti podeok na uglomeru. Pritisak u pneumaticima mora biti u propisanim granicama i upravljački točkovi postavljeni u položaj za pravolinijsko kretanje.



Slika 4.13. Merenje slobodnog hoda točka upravljača uglomerom

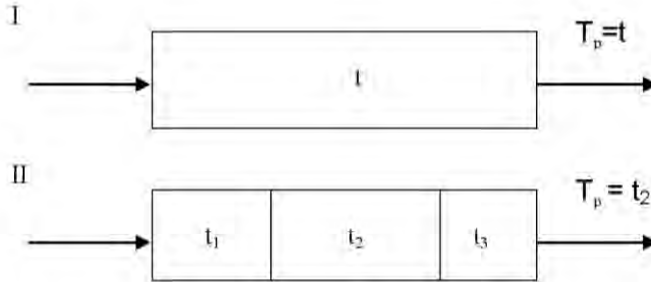
Pre provere ugla slobodnog hoda točka upravljača potrebno je postaviti uglomer na točak upravljača dok se reperna igla postavlja na verobrasko staklo na podeok "0°". Provera se vrši pomeranjem točka upravljača "levo-desno", a vrednosti se očitavaju sa ugomera. Točak upravljača se okreće u desnu i levu stranu do momenta kad počnu da se zakreću upravljački točkovi, što se može osetiti povećanjem otpora kretanja točka ili vizuelno pri čemu jedan radnik zakreće točak upravljača a drugi posmatra ponašanje točkova i signalizira početak zakretanja točkova.

4.2.6 Organizacija rada linije tehničkog pregleda u taktovima

U cilju poboljšanje organizacije rada linije za tehnički pregled, neophodna su istraživanja i detaljna snimanja kompletnog postupka tehničkog pregleda u više centara i to za određeni vremenski period, a sve u cilju prikupljanja dovoljnog broja relevantnih podataka za analizu postojećeg stanja rada centra za tehnički pregled [7]. Snimanjem su dobijeni precizni podaci o: vremenu nailaska vozila, intenzitetu ulaznog potoka, početku i završetku pregleda, intervalima između nailaska dva vozila, vremenu i broju klijenata koji čekaju u redu, vremenu trajanja pregleda, vremenu čekanja kanala itd. Rezultati snimanja su pokazali da vreme pregleda može da iznosi i samo par minuta, a vozila i pored slobodnog kanala čekaju u redu, te je prosečno vreme čekanja u izvesnim periodima dva do tri puta duže od vremena pregleda.

Osnovna ideja, čijom realizacijom može da se obezbedi maksimalno iskorišćenje linije, je podela pregleda vozila u taktove približno istog vremena trajanja. Tim bi se

određeno vreme potrebno za kvalitetan pregled vozila skratilo na vreme trajanja najdužeg takta, tj. vozila bi se približno isto zadržavala u samom centru, ali bi u kraćim vremenskim intervalima opslužena vozila napuštala liniju, kao u lančanoj proizvodnji. Na slici 4.14. je prikazana zavisnost vremena trajanja pregleda od broja taktova.



Slika 4.14. Zavisnost vremena trajanja pregleda od broja taktova

gde su:

$$t_2 > t_1 > t_3$$

$$t_2 < t$$

Na slici 4.14. se vidi da u prvom centru za tehnički pregled gde vozilo pregledaju istovremeno tri radnika za vreme t ne mogu biti u potpunosti iskorišćeni, jer vozilo mora da dođe na određenu poziciju za pregled pomoću uređaja gde je dovoljan i jedan radnik, dok u drugom slučaju sva tri radnika rade istovremeno na tri različita vozila i to samo određene operacije. U idealnom slučaju kada bi vremena taktova bila ista, a svaki radnik u potpunosti iskorišćen, moglo bi se očekivati vreme opsluge linije: $T_p = t/3$ Nakon detaljnih proračuna i utvrđivanja kritičnog puta, izvršena je uporedna analiza izabranih organizacija pregleda i ti osnovni podaci prikazani su za sve ispitivane varijante organizacije pregleda (broj taktova, broj radnika, vreme pregleda, intenzitet opsluge kanala), tabela 4.1.

Tabela 4.1. Pregled osnovnih podataka za različite tipove organizacija pregleda

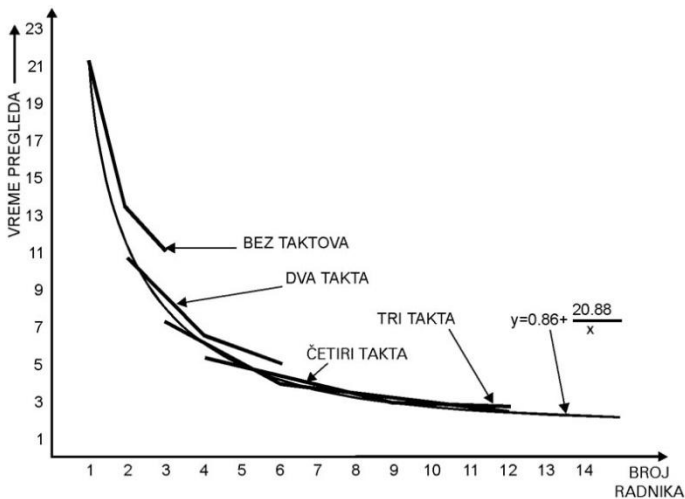
ORGANIZACIJA PREGLEDA			Vreme pregleda /min./	Intenzitet opsluge kanala	Br. voz./h po jednom radniku
broj taktova	radnika u taktu	ukupno radnika			
1	1	1	21,74	0,046	2,760
2	1	2	10,99	0,091	2,730
3	1	3	7,40	0,135	2,703
4	1	4	5,55	0,180	2,702
1	2	2	13,42	0,074	2,235
2	2	4	6,72	0,149	2,233
3	2	6	4,27	0,234	2,342
4	2	8	3,50	0,286	2,143
1	3	3	10,40	0,098	1,923
2	3	6	5,22	0,192	1,915
3	3	9	3,10	0,322	2,150
4	3	12	2,60	0,385	1,923
3	4	12	2,80	0,322	1,785

Očito je da se angažovanjem većeg broja radnika na liniji tehničkog pregleda smanjuje vreme njegovog trajanja i da se to smanjenje može predstaviti krivom u obliku hiperbole. Na osnovu svih ovih podataka moguće je izračunati funkcionalnu vezu između broja radnika i dužine pregleda:

$$y = 0,86 + \frac{20,88}{x} \quad (4.3)$$

gde je: x - broj radnika na pregledu, a y - dužina trajanja tehničkog pregleda

Na sledećoj slici 4.15. prikazan je dijagram zavisnosti dužine vremena trajanja tehničkog pregleda i broja radnika, i to za svaku organizaciju po taktovima.



Slika 4.15. Vreme trajanja tehničkog pregleda u funkciji broja radnika i broja taktova

Posmatrajući oblik krive vidljivo je da samo povećanje broja radnika na liniji pregleda nije uvek najbolje rešenje u povećanju kapaciteta centra za tehnički pregled. Time se potvrđuje činjenica da angažovanje većeg broja radnika, u cilju povećanja kapaciteta centra za tehnički pregled, može biti opravdano samo do određene granice. Poređenjem dužine vremena pregleda već se jasno uočava da su organizacije pregleda sa jednim taktom najgore.

Iz svega prethodnog može se izvući zaključak da je bolja organizacija pregleda u tri nego u dva takta, odnosno organizacija u četiri nego u tri takta. Šire posmatrano može se zaključiti da je uvek bolje sa istim brojem radnika da se ide na organizaciju sa većim brojem taktova.

Prilikom utvrđivanja dnevnog, mesečnog i godišnjeg maksimalnog broja pregledanih vozila, pored utvrđenih oscilacija klijenata na opsluživanju, vodilo se računa i o broju sati koje radnik može da provede efektivno na radu (174 časa nedeljno). Opšti obrazac za proračun kapaciteta linije tehničkog pregleda bi u ovom slučaju imao sledeći oblik:

$$Q = N_g = 68947 \cdot n \cdot k \cdot b_s \cdot \mu_i \quad (4.4)$$

gde su:

Q - kapacitet linije tehničkog pregleda,

n - broj kanala za opsluživanje,

k - koeficijent iskorišćenja kanala,

b_s - broj smena,

μ_i - intenzitet usluge

Da bi se ostvario maksimalni kapacitet CTP potrebno je uvesti i dvosmenski rad, ili duplu smenu kada dolazi do preklapanja radnog vremena prve i druge smene. Na osnovu toga se mogu odrediti granice do kojih se može preporučiti rad pojedinih organizacija u smenama i to:

- u jednoj smeni do 11000 vozila/godišnje
- sa duplim smenama do 26000 vozila/godišnje
- u dve smene preko 26000 vozila/godišnje

4.2.7 Izbor i definisanje tipskih modela tehničkih pregleda

Radi lakše primene u praksi neka rešenja je poželjno unificirati, tj. definisati tipske modele. Potrebe za primenom tipskih modela centra za tehnički pregled su nedvosmisleno izražene, a mogućnosti za brzo uvođenje tipskih modela u našoj praksi postoje iz više razloga: stvaraju se uslovi za kvalitetan pregled,

- većina centara za obavljanje pregleda ima potreban objekat, opremu i kadar,
- angažuje se optimalan broj radnika i njihova maksimalna iskorišćenost,
- definisana su optimalna tehnološka rešenja,
- izražene su potrebe za različitim kapacitetima centara za tehnički pregled,
- može se prilagođavati dnevnim, mesečnim i sezonskim varijacijama klijenata,
- korisnici se najkraće zadržavaju na opsluzi i ne stvaraju se veliki redovi
- omogućava se planska i najbrža racionalizacija na celoj teritoriji Republike Srbije, uz primenu kriterijuma koji će zadovoljiti potrebe svih zainteresovanih korisnika (vlasnika vozila, preduzeća, zakonodavca i celog društva).

Tabela 4.2. Kapacitet tipskih modela CTP u zavisnosti od broja radnika, taktova i smena

TIPSKI MODEL	KAPACITET CENTRA (voz/god)	BROJ RADNIKA	BROJ TAKTOVA	BROJ SMENA
A	do 5000	2	1 ili 2	1
B	do 8000	3	1 ili 3	1
C	do 11000	4	2 ili 4	1 ili 2
D	11000 do 22000	6 do 8	2 ili 3	2
E	22000 do 30000	10 do 12	3	2

Uzimajući u obzir današnju situaciju, mogući broj vozila za pregled kao i postojeću infrastrukturu i kadrove, analizom najboljih rešenja izdvojeno je pet organizacija koje se mogu tretirati kao tipski modeli. Pre ocene efikasnosti tipskih modela u optimizaciji mreže centara tehničkih pregleda u Srbiji, potrebno je neophodno je definisati kriterijume za njihovu primenu. Kriterijumi za primenu tipskih modela bi, pored broja vozila, uzeli u obzir i rentabilnost rada, razučenost terena, postojeću izgrađenost kapaciteta, faznost u primeni, interese inspeksijskih organa itd.

Tabela 4.3. Kriterijumi primene tipskih modela

REDNI BROJ KRITERIJUMA	BROJ I TIP CTP	NASELJENO MESTO
1	0	sa manje od 1.500 reg. vozila i udaljeno do 15 km od najbližeg CTP.
2	1 (A)	sa 1.500 do 2.000 reg. vozila, ako je udaljenost od najbližeg CTP veća od 15 km.
3	1 (A - D)	sa više od 2.000 registrovanih vozila.
4	2 (A - C)	sa 5.000 do 20.000 reg. vozila ako već poseduje više CTP i udaljen više od 15 km od najbližeg CTP.
5	2 (B - D)	sa više od 20.000 reg. vozila.
6	3 i više (A - D)	sa 30.000 do 40.000 reg. vozila, i posebnim specifičnostima (razučenost terena, veliki broj postojećih CTP).
7	3 i više (B - E)	sa više od 40.000 reg. vozila.

Da bi ovi kriterijumi mogli da se definišu veoma je značajno utvrditi koji je to minimalan broj pregleda koji bi garantovao rentabilnost jednog centra. U tom smislu definisan je sledeći analitički izraz kojim se sa dosta pouzdanosti može proceniti rentabilnost jednog centra.

$$N_{\min} = \frac{T}{a} = \frac{2 \cdot (12 \cdot b) + (12 \cdot c) + d + e + (12 \cdot f)}{a} \quad (4.5)$$

gde su:

N_{\min} - minimalni broj pregleda, T - ukupni godišnji troškovi, a - cena tehničkog pregleda,

b - mesečna bruto plata radnika, c - mesečni režijski troškovi, d - amortizacija objekta na godišnjem nivou, e - amortizacija opreme na godišnjem nivou, f - ostali mesečni troškovi.

Primenom realnih troškova na koji se javljaju u radu jednog centra utvrđeno je da minimalni broj vozila koji garantuje njegovu rentabilnost iznosi: $N_{\min}=2500$ preg./god. U tabeli 4.3. je definisano sedam osnovnih kriterijuma za primenu tipskih modela.

Primenom tipskih modela uz uvažavanje postavljenih kriterijuma, u nekoliko reprezentativnih okruga nesporno je potvrđena opravdanost njihove primene u Srbiji. Na kraju svega se može reći da je dokazano:

- da su bolji pregledi u više taktova,
- da su organizacije pregleda u taktovima znatno efikasnije od dosadašnje tehnologije rada,
- da se primenom tipskih modela može broj CTP u Srbiji, bez pogoršanja kvaliteta usluge, smanjiti i za 50%.

Ovo bi moglo predstavljati neku početnu fazu (blaga primena kriterijuma) optimizacije mreže tehničkih pregleda primenom tipskih modela gde bi ušteda mogla da ide i do 50%. U sledećoj fazi i sa strožim pristupom problemu optimizacije taj procenat bi bio znatno veći.

4.3 TERMINALI ZA SNABDEVANJE GORIVOM (TSG)

U sklopu puteva i ulica nalaze se prateći sadržaji koji podrazumevaju površine, objekte, postrojenja i uređaje namenjene efikasnom upravljanju putevima i saobraćajem (funkcionalni sadržaji) kao i zaprućanje usluga korisnicima puta (prateći sadržaji za zahteve korisnika):

- funkcionalni sadržaji obuhvataju površine, objekte, postrojenja i uređaje u okviru baza za održavanje puta, naplatu putarine, kontrolnih stanica, centara upravljanja saobraćajem i sl.,
- sadržaji za zahteve korisnika puta podrazumevaju površine i objekte (parkirališta, odmorišta, zelene površine i slično) sa ili bez građevina za uslužne delatnosti (moteli, restorani, servisi, terminali za snabdevanje gorivom, prodavnice, sadržaji rekreacije).

Terminali za snabdevanje gorivom (u daljem tekstu: TSG) su, danas, najčešće višefunkcionalni objekti čijajeosnovnadelatnostsnabdevanjemotornihvozila pogonskim gorivom. Porednavedenog, uosnovnadelatnostispadaju:

- kontrola ulja i vode u vozilu,
- kontrolaguma,

- pranje i provera delova vozila od kojih zavisi bezbednost.

Pored osnovne delatnosti koju pružaju, a to je snabdevanje motornih vozila svim vrstama goriva, Terminali za snabdevanje gorivom mogu imati i prateće sadržaje, kao što su restorani, prodavnice prehranbenih i drugih proizvoda, objekte za pranje vozila i sl.

U daljem tekstu biće navedene podele u skladu sa veličinom i načinu pristupanja vozila na stanicu.

4.3.1 Podela terminala za snabdevanje gorivom

Prvo mesto na kome se prodavalo gorivo bila je neka apoteka u Nemačkoj, dok je prva stanica za snabdevanje gorivom bila izgrađena 1905. godine u SAD-u. Najstariji terminal za snabdevanje gorivom (u daljem tekstu TSG) u Beogradu je Jugopetrolova pumpa (sada NIS), u ulici 27. marta, sagrađena pre oko 55 godina, ali je u funkciji i danas. Najveći broj TSG u Beogradu sagrađen je u periodu od 1960. do 1970. godine. Skoro sve su i danas u funkciji, bez neke veće rekonstrukcije u odnosu na vreme kad su izgrađene. Najveći broj TSG izgrađen je u periodu 1995-2010. godine u Beogradu, uglavnom su privatno vlasništvo, i razlikuju se od tipskih NIS-ovih TSG-a.

Osnovna podela TSG-a može se izvršiti prema: veličini kapaciteta (manje 100-500 vozila/dan, veće 500-1000 vozila/dan i najveće preko 1000 vozila na dan), lokaciji na otvorenom put (lokalne, regionalne, magistralne) kao i načinu pristupanja vozila. Manje TSG se nalaze u gradovima i naseljima sa manje saobraćaja, i služe pre svega lokalnom stanovništvu i putnicima. U gradovima se često TSG klasifikuju kao stanice: I, II ili III kategorije. Kategoriji I, pripadaju sve TSG koji pored osnovnih tehnoloških elemenata imaju servis za pranje vozila, prostor zahitne intervencije na vozilu, veliki kapacite i nalaze se u neposrednoj blizini glavnih saobraćajnica u gradu. Kategoriji II, pripadaju TSG odvojeni od glavnih saobraćajnica razdelnim ostrvom, imaju nadstrešnicu ili ne i manje su površine od predhodnih. Kategoriji III pripadaju TSG sa elementarnim tehnološkim elementima, malog su kapaciteta, locirane su uz uvučeni deo pored kolovoza, nemaju nastrešnicu i manje su površine od predhodnih.

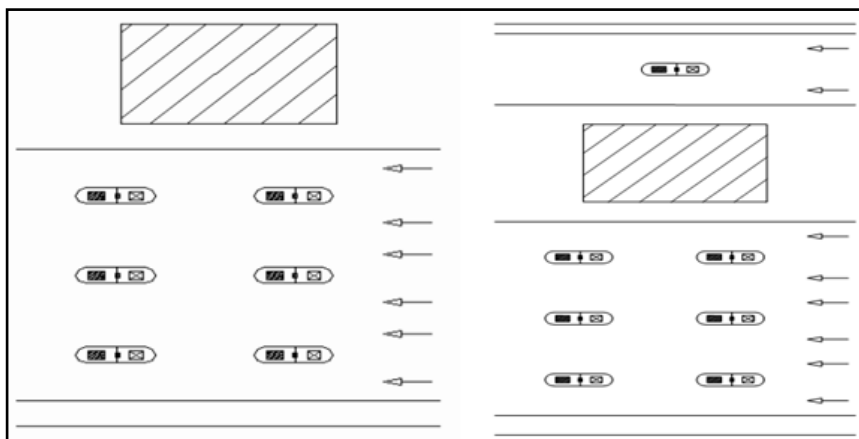
Veći TSG se nalaze na autoputevima i putevima prvog reda, slika 4.16. Takvi objekti sadrže prostoriju za osoblje, parkiralište za osoblje (za 4 automobila), prostoriju za korisnike, toalete za osoblje, toalete za korisnike, prostoriju za prvu pomoć i skladište. Pored navedenog, često su predviđeni: restoran, trgovina, autoservis i autoperionica. Širina većeg TSG-a iznosi 7.75 m, dužina iznosi 23.0 m, a visina 2.93 m. Širina nadstrešnice iznad područja gde se toči gorivo iznosi 13.75 m, dok visina iznosi 5.0 m. Veći TSG moraju imati mogućnost alternativnog pristupa sa drugih puteva, tj. ne samo sa autoputeva ili puteva prvog reda. Na ovaj način je omogućeno da stanica bude dostupna osoblju, servisnim službama, urgentnim službama, itd.



Slika 4.16. Primer veće savremenog TSG sa pratećim elementima

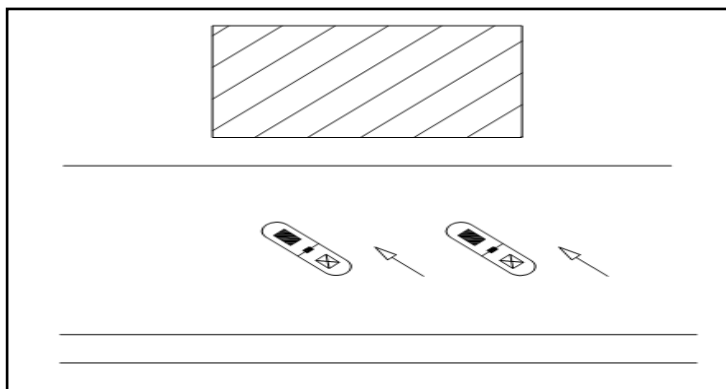
Prema načinu pristupanja vozila, podela TSG-a se odnosi na postavljanje ostrva sa uređajima za točenje goriva s obzirom na položaj poslovne zgrade. Stoga se TSG mogu posmatrati na terminale sa paralelnim pristupom, dijagonalnim pristupom, čeonim i obostranim pristupom.

TSG sa paralelnim pristupom je onaj kod koga je saobraćajnica, na kojoj se nalaze uređaji za točenje goriva, uporedno postavljene sa zgradom u terminalu. Kod takvog rešenja pristup može biti jednostrani ili dvostrani, slika 4.17.



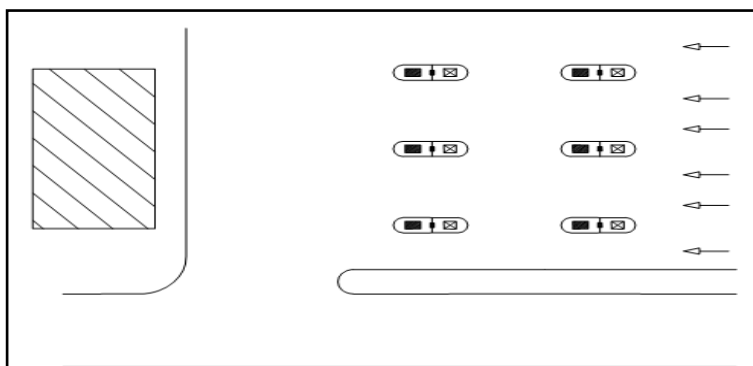
Slika 4.17. TSG sa uporednim pristupom

TSG sa dijagonalnim pristupom je onaj kod koga je saobraćajnica, na kojoj se nalaze uređaji za točenje goriva, dijagonalna na zgradu u terminalu, slika 4.18.



Slika 4.18. TSG sa dijagonalnim pristupom

TSG sa čeonim pristupom je takav kod koga je zgrada pod pravim uglom postavljena u odnosu na pristupnu saobraćajnicu na kojoj se nalaze uređaji za točenje goriva, slika 4.19.



Slika 4.19. TSG sa čeonim pristupom

TSG sa obostranim pristupom je takav kod koga postoje dve paralelne saobraćajnice na kojima se nalaze uređaji za točenje goriva, dok se zgrada nalazi između navedenih saobraćajnica. Po pravilu, u takvim slučajevima se sa jedne strane zgrade gorivom snabdevaju teretna vozila.

4.3.2 Uklapanje TSG u prostorni ambijent lokacije

Opšti uslovi i kriterijumi koje je prilikom izgradnje stanica za snabdevanje gorivom potrebno ispuniti su:

- odgovarajuće zemljište na kojem je dozvoljena gradnja,
- pristupni put,
- blizina komunalnih priključaka,

- blizina susednih objekata i njihova namena,
- ekološki podaci o okolini,
- podaci o širem okruženju, itd.

Kod projektovanja moraju se poštovati opšti uslovi, kriterijumi i direktive za uređenje TSG. Potrebne površine za izgradnju treba da budu određene u odnosu na:

- PGDS (PGDS-Prosečan Godišnji Dnevni Saobraćaj) na kraju projektovanog perioda,
- udaljenost sledeće TSG,
- vrstu i turističku privlačnost pratećih objekata na kojima se nalazi TSG (ukoliko je TSG nezavisan objekat, ovaj podatak se ne uzima u razmatranje).

Uređenje saobraćaja potrebno je proveriti sa dva stanovišta:

- sa stanovišta javnog puta potrebno je da lokacija TSG ispunjava zahteve koji se odnose na preglednost, vidljivost i kapacitet, kao i uslove koji se odnose na pravilno postavljanje saobraćajnih znakova i uslove dimenzionisanja saobraćajnih površina za priključivanje i odvajanje,
- sa stanovišta nuđenja kvalitetne usluge važno je postići najboljim mogućim protok saobraćaja, tj minimalno zadržavanje u području snabdevanja.

Saobraćajni uslovi koje je potrebno ispuniti u projektantskom smislu odnose se na³:

- stanica mora biti odvojena od puta za javni saobraćaj zaštitnim ostrvom širine najmanje 50 cm,
- dužina zaštitnog ostrva ne sme biti manja od rastojanja između dva krajnja automata za istakanje,
- ako se na zaštitnom ostrvu postavljaju automati za istakanje, širina zaštitnog ostrva mora iznositi najmanje 3 m,
- deo TCG-a na kome se nalaze motorna vozila za vreme punjenja gorivom ne sme se nalaziti u krivini i mora biti betoniran i, po pravilu, horizontalan, a izuzetno sa nagibom do 2%,
- ako je saobraćaj u stanici regulisan u jednom smeru, rastojanje između ostrva odnosno između trotoara i ostrva ne sme biti manje od 3 m,
- van naseljenih mesta stanica se može graditi samo na prostoru na kome bi preglednost ulaza i izlaza pristupnog puta bila obezbeđena iz oba pravca, s tim da ulaz i izlaz tog puta budu najmanje 25 m udaljeni od raskrsnice,

³ Pravilnik o izgradnji stanica za snabdevanje gorivom motornih vozila i o uskladištavanju i pretakanju goriva – "Službeni list SFRJ", br. 27/71, 29/71

- potrebno je osvetliti prilazne i odlazne puteve, zgrade, ostrva, a kod stanica sa velikim kapacitetom, i sam put u neposrednoj blizini ulaza i izlaza iz TCG-a,
- signalizacijom treba označiti vrste usluga koje se nude, zatim saobraćajnim znakom najaviti nailazak na stanicu za snabdevanje gorivom.

Domaća regulativa u vezi sa projektovanjem i izgradnjom stanica za snabdevanje gorivom je detaljna, i izvedena na zadovoljavajućem nivou. U njoj je tačno definisno gde i na koji način se mogu postavljati ovakvi objekti, kako i koje su mere zaštite koje treba preduzeti. Ali sa druge strane, koja predstavlja sprovođenje ovih mera i regulativa, nismo daleko odmakli, i česti su primeri njenog nepoštovanja.

Lokacija TSG, je potrebno izabrati i graditi na preglednim deonicama puta, jer bi u suprotnom bila ugrožena bezbednost. Prilikom planiranja mora se voditi računa o bezbednosti okoline. Dakle, TSG treba biti postavljen tako da svojim prisustvom ne ugrožava zdravlje i bezbednost kako ljudi tako i životinja. Prema pravilu, u urbanoj okolini TSG treba postavljati za svaki smer posebno, tako da je njena upotreba moguća samo za vozila u jednom smeru, inače je potrebna dodatna izgradnja uglavnom dve trokrake raskrsnice. Na autoputevima je pristup drugačiji, gde je moguće graditi podvožnjake i nadvožnjake za drugi smer. Mada se i u ovom slučaju pribegava izgradnji dva objekta za svaki smer posebno.

4.3.3 Elementi i kapacitet TSG

Elementi stanica za snabdevanje gorivom su:

- rezervoar za čuvanje tečnog goriva,
- sistem cevnih vodova,
- otvori za punjenje i pregled rezervoara,
- automati za izdavanje goriva,
- kompresor za pumpanje guma (kapaciteta do 15 m³/sat.),
- automat za sipanje vode ili odsisavanje ulja iz motora, ručni aparat za pumpanje guma,
- ostrva na kojima se nalaze automati,
- odgovarajuće zgrade i nastrešnice,
- interne prolazne saobraćajnice i parking prostor.

Zapremina pojedinačnih rezervoara je različita i može da iznosi do 50000 l. U gradovima se zapremina kreće 5000-10000l i najviše do 15000 l. Po potrebi obično se vrši postavljanje do tri rezervoara na jedno mesto sa ukupnim kapacitetom od 45000-50000 l. Rezervoari se ukopavaju u zemlju 1-1,5 m računajući od površine zemlje do gornje ivice rezervoara.

Savremene Terminali imaju posebno izdvojene uređaje za automatsko pranje vozila četkama ili sistem samo usluživanja sa pranjem vozila od strane vozača. Oba sistema poseduju kolektore vode koja se nakon prerade vraća u sistem.

Kapacitet stanica za snabdevanje gorivom zavisi od:

- protoka saobraćaja,
- lokacije TSG,
- tehnologije rada i organizacije kretanja na TSG,
- srednjeg vremena opslugejednog vozila,
- navike vozača.

Kapacitet cisterne zavisi od vrste goriva, za benzin iznosi najviše 50-60 l/min ko dizel goriva nešto manje s tačnoscí izdavanja goriva $\pm 0,2-0,5$ promila.

4.3.4 Priključak TSG na javni put

Priključak TSG na glavnu saobraćajnicu treba da bude prilagođen saobraćajnom uređenju i uslovima postojećeg puta na celokupnoj deonici, tabela 4.4. Prilikom projektovanja priključaka (priključnih tačaka) projektant treba da uzme u obzir mogućnost obnove ili rekonstrukcije glavne saobraćajnice na određenoj dužini. Rekonstrukciju ili obnovu glavne saobraćajnice je u tom slučaju moguće izvesti istovremeno sa izgradnjom priključka (priključne tačke), ili naknadno, prema dogovoru sa organom koji je zadužen za upravljanje putevima.

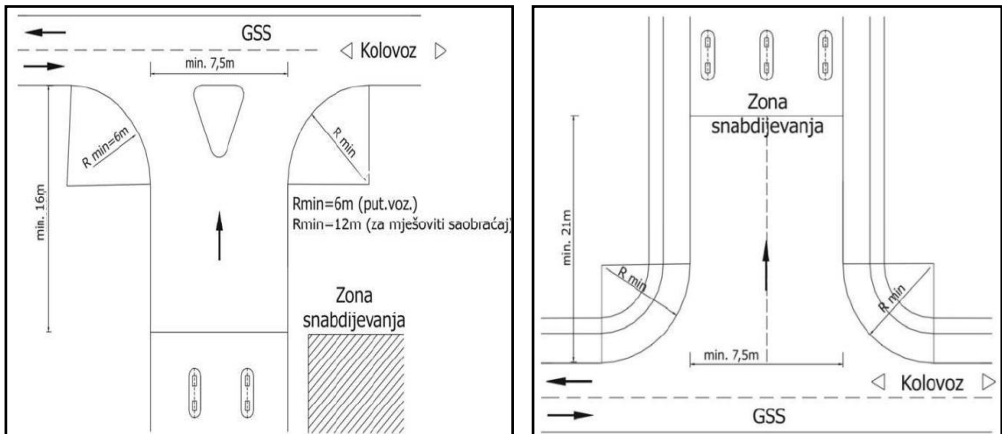
Tabela 4.4 Uslovi za projektovanje priključaka TSG

Računska brzina na putu	Ulaz na TSG	Izlaz iz TSG	Udaljenost između priključaka i susedne raskrsnice
Izvan naselja $V_r < 70$ km/h PGDS $< 5,000$ vozila/dnevno	Susedna raskrsnica ili levak $l = 20.0 - 30.0$ m, $w = 3.0 - 3.5$ m	Priključni radijus $R_r = 12.0 - 15.0$ m, ili sastavljena krivina 2:1:3	Za dužinu saobraćajne trake za razvrstavanje saobraćaja
Izvan naselja $V_r > 70$ km/h PGDS $> 5,000$ vozila/dnevno	Priključni radijus $R_r = 12.0 - 15.0$ m, ili sa dodatnom trakom $l > 30.0$ m, $w = 3.50$ m	Priključni radijus $R_r = 15.0 - 25$ m, ili sa dodatnom trakom $l > 45$ m, $w = 3.50$ m	Ukupna dužina dodatne saobraćajne trake i trake za razvrstavanje saobraćaja
U naselju $V_r \leq 50$ km/h	Priključni radijus $R_r = 12.0$ m	Priključni radijus $R_r = 12.0$ m	20.0 – 50.0 m
U naselju $V_r > 50$ km/h	Priključni radijus $R_r = 12.0$ sa levkom $l = 15.0 - 20.0$ m, $w = 3.0 - 3.5$ m	Priključni radijus $R_r = 12.0 - 15.0$ m, ili sastavljena krivina 3:1:2	30.0 – 70.0 m

Prilikom projektovanja uređenja priključka TSG-a, potrebno je obezbediti saobraćajno uređenje puta tako da, usled ulaska ili izlaska vozila ne bi došlo do ometanja odvijanja saobraćaja i ugrožavanja saobraćajne bezbednosti na glavnoj saobraćajnici. Priključenje TSG-a za snabdevanje gorivom je dozvoljeno na putu sa poprečnim nagibom nivelete puta i priključka $\leq 3.5\%$ na području priključivanja, kao i na putevima sa PGDS $< 1,500$ vozila/dnevno, gde se dopušta nagib nivelete priključka $< 3.5\%$ na niveletu primarnog puta sa poprečnim nagibom ≤ 5.0 (6.0) %. Priključak TSG-a se ne sme predvideti na nepreglednim horizontalnim krivinama ili na konveksnim vertikalnim krivinama ose puta, bez dodatne saobraćajne trake za skretanje levo. Ulazi i izlazi mogu biti: upravni, dijagonalni, klinasti sa trakom ili bez trake za usporavanje/ubrzavanje i trakom za skretanje levo.

a) Upravni ulaz i izlaz

Upravni ulaz i izlaze moguće primeniti na lokalnim putevima i ulicama od sekundarnog značaja sa malim PGDS-om, u kombinaciji sa U ostrvima, slika 4.20.



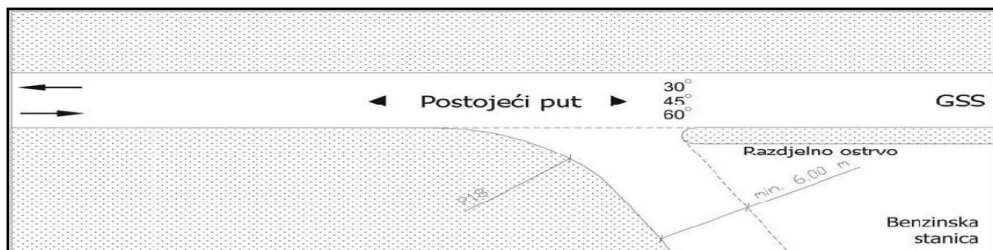
a. Upravan ulaz

b. Upravan izlaz

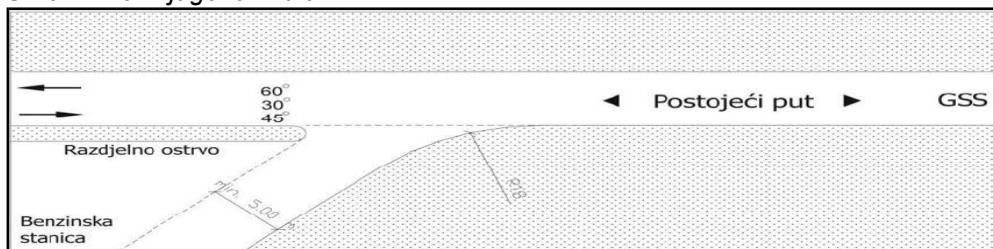
Slika 4.20 Prikaz položaja ulaza i izlaza

b) Dijagonalni ulaz i izlaz

Dijagonalni ulaz i izlaz, slika 4.21 (a,b), je moguće primeniti na putevima koji su namenjeni mešovitom saobraćaju, gde je PGDS znatno manji od 3,600 vozila, a dozvoljena brzina kretanja iznosi < 70 km/h, kao i na lokacijama na kojima nije moguće izvođenje klinastog izlaza. Desna ivica trotoara na kome izlaz počinje, oblikovan je minimalnim radijusom $R_{min} = 18$ m.



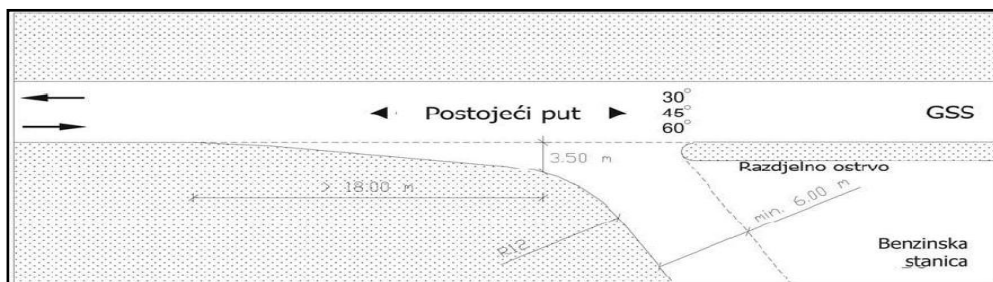
Slika 4.21a Dijagonalni ulaz



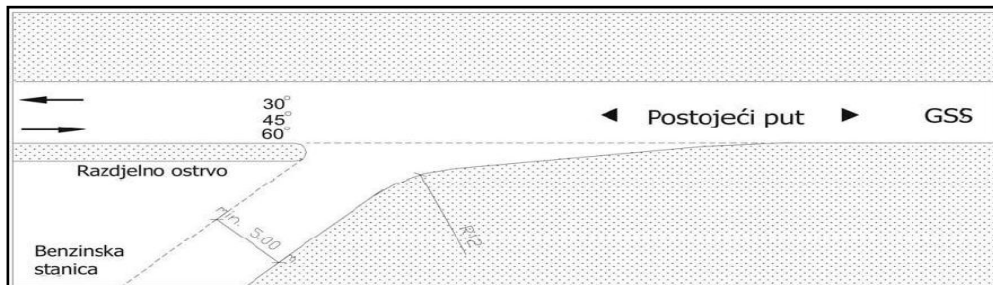
Slika 4.21b. Dijagonalni izlaz

c) Klinasti ulaz i izlaz

Ovakav pristup je moguće primeniti na putevima koji su namenjeni za mešoviti saobraćaj gde je PGDS manji od 3600 voz/dan, i gde je brzina manja od 70km/h., slika 4.22(a,b). Klinasti ulaz i izlaz imaju prednost u odnosu na dijagonalni.



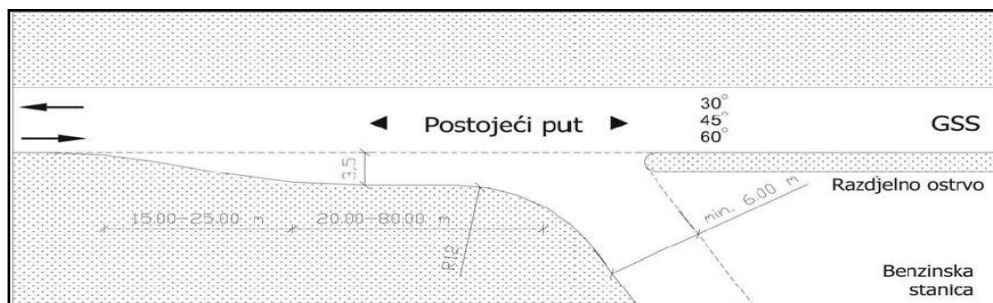
Slika 4.22a. Klinasti ulaz



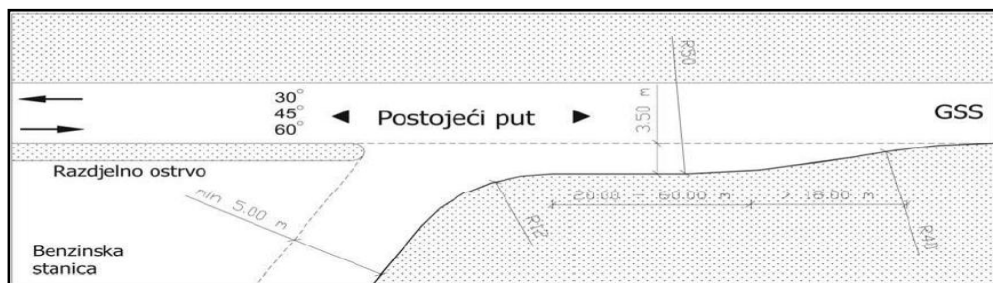
Slika 4.22b. Klinasti izlaz

d) Traka za usporavanje/ubrzavanje

Ovakav pristup, sa trakom za usporavanje i ubrzavanje je moguće primeniti na magistralnim putevima gde je PGDS veći od 3600 voz/dan, slika 4.23(a,b). Dužina izlaza mora biti najmanje 60 m.



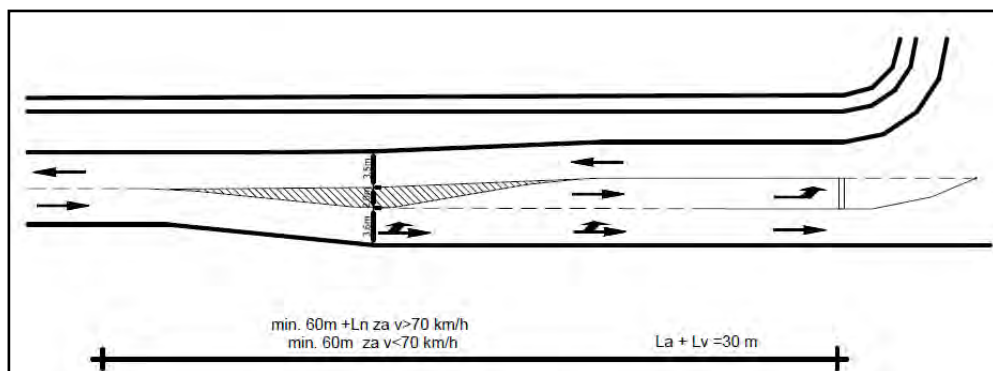
Slika 4.23a. Traka za usporavanje na ulazu



Slika 4.23b. Traka za ubrzavanje na izlazu

e) Traka za levo skretanje

Traka za skretanje levo se izvodi na magistralnim putevima kao i na regionalnim putevima koji su predviđeni za mešoviti saobraćaj, gde PGDS iznosi > 3.600 vozila pri skretanju sa glavnog saobraćajnog toka (skretanje levo) na saobraćajni tok Terminali za snabdevanje gorivom, slika 3.24. Širina trake za skretanje lijevo treba da iznosi 3.0 – 3.5 m. Minimalna ukupna dužina trake za skretanje levo mora u slučaju $V_r < 70$ km/h iznositi 60 m.



Slika 4.29 Traka za skretanje levo

4.3.5 Projektno-tehničko oblikovanje elemenata TSG

Razdelna ostrva i kolovozna konstrukcija na području ulaza i izlaza predstavljaju osnovne tehničke elemente u bezbednosti saobraćaja. Između glavne saobraćajnice i saobraćajnih površina terminali za snabdevanje gorivom potrebno je predvideti razdelno ostrvo, koje treba da ispunjava sledeće uslove:

- minimalna širina iznosi 1.20 m bez trotoara, ili 2.5-3.5 m sa trotoarom, na kojem je moguće postaviti saobraćajne znakove i stubove javne rasvete
- minimalna dužina treba da iznosi 16 m u gusto naseljenim područjima, ili 20 m izvan naselja; preporučena dužina razdelnog ostrva iznosi 30 m

Na razdelnom ostrvu, na kome je zasađeno nisko rastinje, visine 0.15 – 0.30 m, potrebno je predvideti betonske ili kamene ivičnjake, na udaljenosti od 0.25 - 0.30 m od ivica kolovoza. Na ovaj način omogućeno je da saobraćajne površine TSG-a budu fizički odvojene od puta, kao i uređenje odvodnjavanja puta. Ivičnjaci treba da budu postavljeni na desnoj ivici ivične trake ili rigola, kao i na razdelnim ostrvima i ostrvima sa uređajima za točenje goriva. Za sve saobraćajne površine mora biti obezbeđeno odgovarajuće odvodnjavanje, kako bi se onemogućilo zadržavanje raznih ulja i atmosferskih voda na njihovoj površini. Odvodnjavanje saobraćajnih površina TSG-a je potrebno urediti tako da nema uticaja i neposredne povezanosti sa uređenjem odvodnjavanja glavne saobraćajnice.

U području razdelnog ostrva nije dozvoljeno postavljanje rezervoara, uređaja za točenje goriva i druge slične opreme. Kolovozne konstrukcije odnosno površine ulaza i izlaza na TSG-a, moraju biti najmanje dužine 15 m i moraju imati najmanje jednaku nosivost i kvalitet koju ima kolovoz glavne saobraćajnice na području priključivanja Terminali.

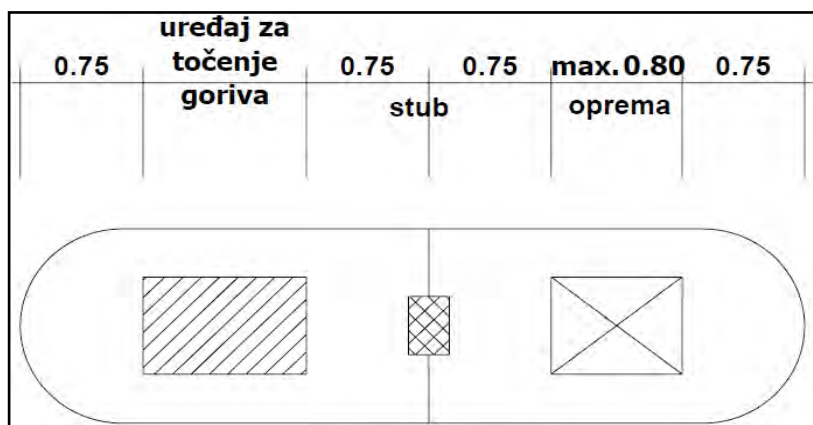
a) Uređaji za točenje goriva i rezervoari

Minimalna udaljenost uređaja za točenje goriva od desne spoljne ivice glavne saobraćajnice iznosi 5.0 m. Uređaji za točenje goriva treba da budu postavljeni

paralelno jedan sa drugim kako bi sevozačima omogućila optimalna preglednost. Mogu biti eventualno postavljeni i koso što smanjuje preglednost i potrebnu širinu manipulativnog prostora.

Broj uređaja za točenje za pojedine vrste goriva se određuje na osnovu iskustva (ili uzimajući u obzir podatke dobijene od postojećih TSG na razmatranom području), ili na osnovu približnih informacija o prosečnoj istočenoj količini goriva, koja iznosi do 40 litara/vozilo u minuti. Preporučuju se sledeće dimenzije ostrva sa uređajima za točenje goriva, slika 4.30:

- 0,75 m – minimalna udaljenost između uređaja za točenje i ose stuba nadstrešnice
- 0,75 m – minimalna udaljenost između uređaja za točenje i drugih elemenata opreme na ostrvu
- 1,20 m – udaljenost od ose stuba do ivice ostrva
- 0,75 m – udaljenost između ose stuba i elemenata opreme na ostrvu
- 0,80 m – maksimalna dužina elemenata opreme na ostrvu
- 0,75 m – udaljenost elemenata opreme od ivice ostrva
- 1,25 m – standardna širina ostrva na kojem se nalaze uređaji za točenje goriva



Slika 4.30 Ostrvo sa uređajima za točenje goriva

Pored uređaja za točenje goriva svaka TSG treba takođe biti opremljena kompresorom i uređajem za vodu koji se nalaze van protočnih traka TSG-a.

Podzemni (zakopani) rezervoari treba da budu postavljeni na udaljenosti od najmanje 1.0 m od ivice putnog pojasa, ili 5.0 m od desnog ivice kolovoza glavne saobraćajnice, uz uslov da je obezbeđena stabilnost kolovoza ili trupa puta. U području razdelnih ostrva nije dozvoljeno postavljanje rezervoara.

U cilju ispunjavanja zahteva koji se odnose na tehnološku i ekološku opremljenost, potrebno je poštovati postojeće važeće propise. Upotrebljavaju se podzemni rezervoari sa dvostrukim zidom, zatvoreni sistem točenja goriva, sistemi za separaciju otpadnih voda, uljni separatori i sistemi za centralno točenje goriva. U

današnje vreme, sve gore navedeno predstavlja standardnu opremu stanica za snabdevanje gorivom.

b) Parkirališta u sklopu TSG

U području TSG potrebno je predvideti određen broj parking mesta (PM). Njihov broj zavisi od pratećih delatnosti na određenoj stanici. Preporučuju su sledeće vrednosti:

- osoblje TSG 2-5 PM,
- ugostiteljsko osoblje 1-2 PM / 3-4 zaposlena,
- trgovina na TSG 2-4 PM / 100 m²,
- bife 1-2 PM/ 5-8 mesta,
- restoran 1-2 PM/ 8-12 mesta,
- auto perionica 3-5 PM,
- autoservis 4-6 PM.

Ukoliko je potrebno, moguće je predvideti dodatna parking mesta.

Svaki TSG ima totem sa displejom za prikaz cena goriva koji se nalazi na ulazu i/ili unutar lokacije pored koga se vozači zaustavljaju uočavajući cene goriva, slika 4.31. Prikaz cene goriva može biti u jednoj liniji sa 3, 4 ili 5 cifara sa više načina unosa cena: preko tastera na totemu, korišćenjem komandne konzole ili PC računara.



Slika 4.31 Displeji za prikaz cena goriva na totemima.

Boja dioda: crvena, žuta, zelena ili bela. Dioda su dugotrajne, ujednačene po uglu, osvetljene, vidljive i prilikom direktne obasjanosti sunčevom svetlošću. Komunikacija između komandne konzole ili računara i displeja može biti: RS232, RS485, bežična ili GSM/GPRS. Visina cifara (150 mm, 250 mm, 300 mm, 450 mm).

4.3.6 Terminali za snabdevanje gorivom budućnosti

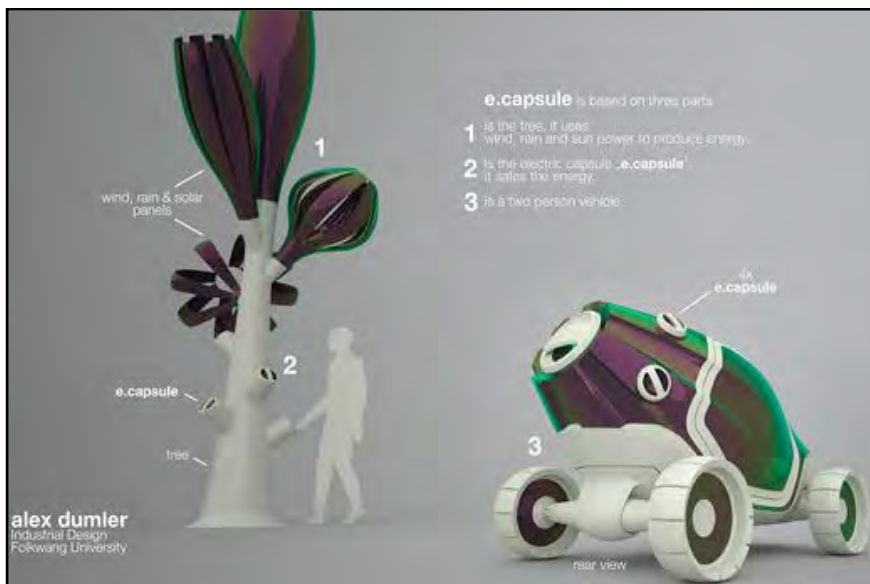
Neki gradovi sveta primenili su koncept "fery" platforme, slika 4.32, koja ustvari predstavlja produžetak puta na kome je smeštena stanica za snabdevanje gorivom. Prednosti jedne ovakve ideje su nesumljivo u tome što smanjuje posledice eventualne nezgode ili požara na TSG, kao i to što ustupa gradskom području prostor namenjen stanicama za snabdevanje gorivom. Mana jedne ovakve ideje je ta što produžava putanju vozačima do mesta gde toče gorivo i dovodi do pojačanih

zahteva u tom smeru. Ovakva ideja je primenljiva kod priobalnih gradova, sa ne prevelikim brojem stanovnika.



Slika 4.32 Fery platforma

Broj vozila širom sveta iznosi za sada oko 750 miliona, očekuje se da će se taj broj utrostručiti do 2050, za kada stručnjaci smatraju da zalihe nafte neće zadovoljiti tadašnje zahteve radi čega se prelazi na hibridne motore.



Slika 4.33. Primer TSG-a budućnosti

Smatra se, da će do tada biti razvijeni alternativni vidovi napajanja vozila kao što su električna energija, kiseonik i dr. Novija istraživanja ukazuju na to da se čak i sunčeva energija može koristiti za napajanje motornih vozila preko solarnih panela koji će se ugrađivati u put. Ovakav razvoj događaja će uticati na funkciju i izgled stanica za snabdevanje gorivom.

Terminali za snabdevanje gorivom bi mogli da izgledaju kao jedan generator energije u vidu "drveta". Energija bi se skupljala iz za sada alternativnih izvora, kao što su energija sunca, vetra ili čak i kiše. Tako prikupljena energija bi se koncentrisala u jednu kapsulu, koja bi hibridnom vozilu budućnosti služila kao pogonsko gorivo. U nekoj daljoj budućnosti možemo očekivati i da nam TSG neće biti potrebni, jer će se vozila puniti kao što se danas pune mobilni telefon, ili u još povoljnijem slučaju, njega će napajati put kojim se kreće. Primer kako bi jedan TSG u budućnosti mogao da izgleda dat je na slici 4.33.

4.4 KONTROLNE STANICE

Kontrolne stanice su specijalizovani terminali locirani najčešće na početno-završnim mestima određenih saobraćajnica sa velikim obimom saobraćaja u kojima se izvršavaju različite operacije kontrole mase i profila vozila, putnika i tereta koji se transportuje u cilju smanjenja rizika nastanka saobraćajnih nezgoda, slika 4.44. Postavljanje kontrolnih stanica spada u klasu "flow-capturing" problema. To su problemi kod kojih korisnici puta, vozači, dobijaju uslugu u trenutku kada prolaze pored samog objekta. U cilju pravilne organizacije provere mase vozila, regularnosti saobraćajnog i slobodnog profila, potrebno je odrediti: koliki je ukupan broj kontrolnih stanica potreban na mreži i gde ih locirati. Prema [29], određivanja lokacije na mreži može se posmatrati kroz dva aspekta. Prvi, jednokriterijumski model, odnosi se na maksimizaciju smanjenja rizika na transportnim mrežama. Drugi aspekt je višekriterijumski, i za njegovo rešavanje se koristi kompromisno programiranje i metaheuristika optimizacija kolonijom pčela.

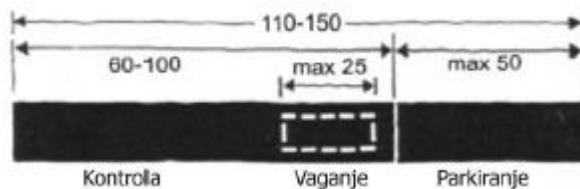


Slika 4.44. Prikaz lokacije kontrolne stanice

Za lociranje kontrolne stanice je bitna preglednost na deonici puta na kojoj bi stanica bila postavljena jer nakon pregleda ne sme doći do ometanja tekućeg saobraćaja. Kontrolne stanice mogu biti locirane na obe strane puta radi istovremene kontrole saobraćaja u oba smera tako da im korisnici puta mogu pristupiti iz smera kojim se kreću, na ravnom delu puta ili na horizontalnoj krivini velikog radijusa i sa desne strane izlazne rampe, najmanje 50 m pre sledeće raskrsnice.

Udaljenost između pojedinih kontrolnih stanica zavisi od karakteristika javnog puta, ali ne treba biti manja od 100 m. Prilikom lociranja kontrolnih stanica potrebno je posvetiti pažnju postavljanju saobraćajne signalizacije (min.800 m od stanice za put sa više saobraćajnih traka odnosno 150 m sa dve saobraćajne trake), koja korisnike puta mora nedvosmisleno obavestavati o približavanju kontrolnoj stanici. Kontrolne stanice se često uspostavljaju u sklopu pratećih objekata duž javnih puteva, čime se smanjuju troškovi postavljanja novih stanica.

Kontrolna stanica je sastavljena iz pojedinih specifičnih tehnoloških elemenata predviđenih za različite operacije što utiče na njenu dužinu pri čemu ukupna dužina kontrolne stanice, uključujući ulaz i izlaz, ne sme preći 150 m, slika 4.45.



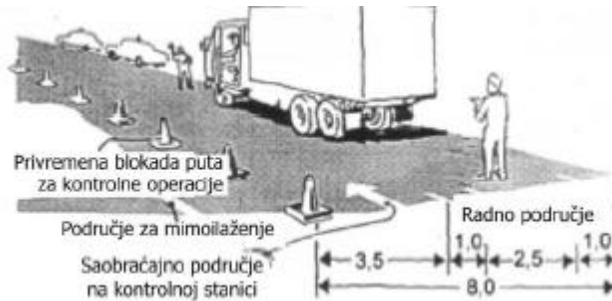
Slika 4.45 Dužina kontrolne stanice

Kolovoz na području kontrolne stanice mora biti popločan (asfaltiran ili sa betonskom kolovoznom konstrukcijom) sa poprečnim nagibom puta ne više od 5‰ (za kontrolu vozila 5‰, za vaganje 1,75 preporučeno 0‰) i parkiranje (do 7‰). Kontrolna stanica mora da poseduje izlaz iz stanice, koji je namenjen izlazu i privremenom smeštaju vozila koja iz bilo kog razloga ne smeju nastaviti vožnju, čime se izbegava zadržavanje vozila i obezbeđenje dodatnih parkirališta u području kontrolne stanice, koja bi u suprotnom morala biti predviđena za takva vozila. Ukoliko je kontrolna stanica locirana pored autoputa (ili puta sa više saobraćajnih traka bez središnjeg razdelnog pojasa), na sve ulaze i izlaze iz kontrolne stanice potrebno je postaviti rampe koje u periodu kada se ne vrši kontrola saobraćaja moraju biti spuštene.

U skladu sa namenom i vrstom pojedine kontrole/operacije, na kontrolnoj stanici se nalaze sledeće površine, za:

- kontrolu vozila, vozača, putnika i dr.,
- vaganje vozila,
- parkiranje vozila.

Prostor za kontrolu vozača i vozila mora biti približno dužine 60 do 100 m i širine do 8.0 m. Struktura ove površine se sastoji iz: prostora za kontrolu, širine 2.5 m i sa obe strane ima zaštitni pojas širine 1.0 m, ukupne širine do 4.5 m, saobraćajne trake širine 3.5 m koja je sa jedne strane ograničena privremenom preprekom na putu, slika 4.46. Unutar ove trake se izvode operacije kontrole.



Slika 4.46. Potrebna širina za izvođenje operacija kontrole

Na putu sa dve saobraćajne trake kao i na izlaznoj rampi potrebno je proširenjem kolovoza obezbediti potrebnu širinu. Veličina proširenja zavisi od saobraćaja na javnom putu (gustoće do 1500 teretnih vozila/dan, strukture, itd.) i postojećeg poprečnog preseka, tj. profila puta. Traka za stabilizaciju duž puta bi trebala – u skladu sa usklađenosti sa kontrolnom stanicom biti njen sastavni deo. Prostor za vaganje vozila mora biti najmanje 25 m dug zajedno sa kolskom vagom (12-18m·3m, nosivosti 200 do 600kN) i širine 4.5 m sa kontrolnom kućicom van ovog prostorakao posebnim objektom što zavisi od vrste vage (protočna ili fiksna). Prostor za parkiranje vozila mora biti dovoljno veliki da se na njemu u isto vreme parkiraju najmanje dva drumska vozila sa prikolicom ili tegljača sa poluprikolicma. Ukoliko postoji prostor za privremeni smeštaj vozila van kontrolne stanice vozila koja su odstranjena iz saobraćaja (poseban priključak), broj potrebnih parkirališta može biti smanjen, što znači, da je u svakom slučaju potrebno obezbediti parkiralište zajedan kamion i jedan kamion sa prikolicom.

5 AUTOBAZE

Autobaze predstavljaju posebne vrste terminala u kojima se realizuju određeni zadaci i zahtevi koji pripadaju određenoj vrsti baze. Prema funkcijama mogu biti: autobaze usmerene prema drumskim vozilima koja se koriste za prevoz putnika ili tereta, putne baze za održavanje puteva i transfer stanice kao poseban oblik terminala za deponovanje, preradu i distribuciju povratnih i otpadnih materijala i proizvoda. Ovi tipovi baza se razlikuju po osnovnim funkcijama, strukturi fiksnih i mobilnih transportnih sredstava koje poseduju, tehnologiji i organizaciji rada. Prema [15], autobaze za drumska vozila su objekti u kojima se zadovoljavaju transportno-tehnološki zahtevi transportnih sredstava, pa i zahtevi za smeštajem, odnosno parkiranjem vozila između dva radna zadatka.

Prema osnovnoj funkciji dele se na autobaze za: **drumska vozila, održavanje puteva i transferstanice**. Autobaze za drumska vozila sadrže prostorne sadržaje u kojima se zadovoljavaju transportno-tehnološki zahtevi vozila koja se nalaze u sastavu voznih parkova preduzeća koja se bave transportom putnika ili tereta. Prema broju inventarskih vozila autobaze za drumska vozila mogu se razlikovati po veličini, i to: **male** do 10 vozila, **srednje** od 10 do 50 vozila i **velike** preko 50 vozila. Putne baze pored smeštaja i održavanja specifične vrste vozila i mehanizacije imaju funkcije skladištenja materijala kojima se vrši održavanje puteva u različitim vremenskim uslovima. Transfer stanice kao poseban oblik terminala pored osnovne funkcije recikliranja imaju vrlo značajne transportne funkcije sa aspekta opsluživanja vozila, skladištenja, pretovara, rutiranja i drugih zahteva vezanih za rad drumskih vozila.

5.1 AUTOBAZA ZA DRUMSKA VOZILA

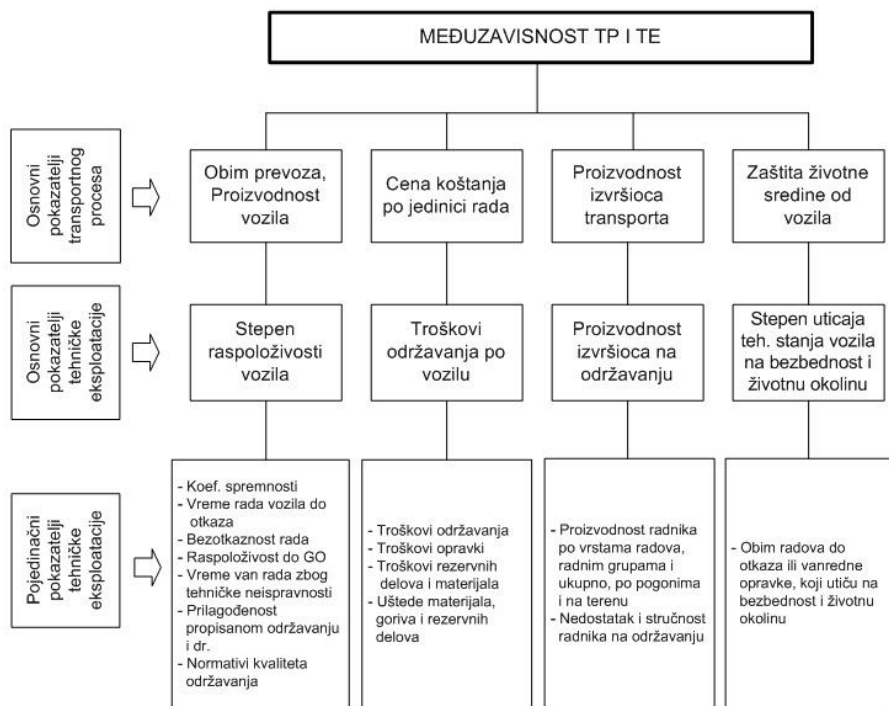
5.1.1 Funkcije i karakteristike autobaza

Autotransportno preduzeće je tehnološki organizovan i složen sistem ljudi, transportnih sredstava i mehanizacije, tehnološke opreme i operativnog prostora za održavanje i smeštaj vozila radi kontinuiranog obavljanja transportnog rada. Kao složen sistem, jedan ovakav sistem najčešće je reprezentovan autobazomna jednoj lokaciji. Autobaza je prostorno ograničena celina koja svojim vozilima (putničkim i/ili teretnim), opremom i kvalifikovanom radnom snagom omogućava da vozni park bude radno sposoban u svakom momentu odnosno ima visok stepen tehničke ispravnosti vozila što se može postići samo putem planskog i istovremenoog sprovođenja odgovarajućih organizacionih, tehničkih i kadrovskih mera. To su mesta koja svojim prostorom, opremom i kvalifikovanom radnom snagom omogućavaju da vozni park bude maksimalno radno sposoban u svakom periodu. Autobaze su specijalna vrsta terminala u kojima se zadovoljavaju transportno-tehnološki zahtevi vozila koja se nalaze u sastavu voznih parkova preduzeća koja se bave transportom putnika ili tereta.

Sa aspekta tehnologije rada u autobazise realizuju dve osnovne funkcije, i to:

- tehnološko-organizaciona i ekonomska koja se ogleda u privremenom smeštaju određenog broja vozila, njihove pripreme za rad sa pratećim poslovima, redovno opsluživanje s materijalom, delovima, gorivom, opremom, fizičko obezbeđenje,i
- tehnička eksploatacija realizuje sepouzdanom organizacijom održavanjem vozila (TE).

Prva funkcija ima za cilj, da maksimizira obim transportnog rada uz minimalne troškove, a druga funkcija da obezbedi zahtevani broj raspoloživih vozila uz minimalne troškove održavanja i opravki. Postoji značajna međuzavisnost ove dve funkcije jer rezultati rada vozila izraženi kroz količinske pokazatelje i dinamiku realizacije, zavise od kvaliteta rada sredstava i iskorišćenja kapaciteta unutar preduzeća, slika 5.1. Autobaza kao infrastrukturni tehnološki element objedinjuje realizaciju obe funkcije, transportnu preko garažiranja i čuvanja vozila i tehničku preko održavanja vozila.



Slika 5.1. Veza ciljeva transportne i tehničke eksploatacije

Osnovni ciljevi proizvodne (transportne) funkcije ostvaruju se:

- povećanjem proizvodnosti vozila i kvaliteta transportnog procesa,
- obezbeđenje realizacije transportnih usluga kvaliteta i kvantiteta,

- zaštita životne sredine,
- obezbećenje ekonomičnosti poslovanja i dr.,

Ciljevi većim delom obezbećuju se pouzdanom tehničkom eksploatacijom što ukazuje na nezavisnost tehnologija transporta i održavanja. Prvi cilj se postiže, poboljšanjem tehničko-eksploatacionih karakteristika vozila, usavršavanjem tehnologije i organizacije transporta, poboljšanjem uslova eksploatacije i tehnologije tehničke eksploatacije. Međuzavisnost ciljeva transportnog procesa (TP) i tehničke eksploatacije (TE) dat je na slici 5.1.

Pojedinačno ili ukupno poboljšanje stanja vozila doprinosi rešavanju opštih zadataka koji se nalaze pred autobazom. Realizacija ovih funkcija ostvaruje se kroz sledeće tehnološke elemente:

- otvorene površine i zatvorene objekte za smeštaj vozila (parking površine, garaže),
- objekte, površine i druge prateće sadržaje koji obezbeđuju transportnu eksploataciju, opsluživanje vozila i funkcionisanje autobaze (saobraćajne trake, magacin rezervnih delova, skladište tehničkih gasova, stanica za snabdevanje gorivom, poslovne prostorije za administraciju i dr.),
- objekte i površine za održavanje i opravke vozila (dnevna nega, radionice, objekat kontrole ispravnosti vozila, i dr.).

Struktura isloženost autobaze zavisi od obima radova odnosno broja vozila koji opslužuju. Autobaza može imati neke ili sve od funkcija kojima će realizovati tehnološke zahteve vozila. Posebno kod manjih autobaza sve češće se koriste savremeni koncepti u poslovanju kao što su Outsourcing (Managed services day-to-day), Fleet management (Servisni provajderi, Lizing kompanije). IT management i dr. Posebno su značajni sertifikovani provajderi održavanja i reparacije vozila (Provider Maintenance) koji raspoložu sa specijalnom kompjuterskom dijagnostičkom opremom, dolaze na licu mesta sa rezervnim delovima, pružaju kompletnu tehničku logističku podršku čime znatno smanjuju troškove poslovanja prevoznika.

5.1.2 Tehnološki proces i razmeštaj objekata unutar autobaze

Radi određivanja strukture i razmeštaja tehnoloških elemenata i drugih pratećih objekata unutar baze predhodno je potrebno poznavati obima rada, odnosno količine zadataka i zahteva koje određeni broj vozila ima u bazi, zatim projektovati tehnologiju procesa kretanja vozila kroz autobazu poznavajući podprocese po tehnološkim jedinicama. Elementi autobaze mogu se razmestiti na različite načine.

Prema [26], predhodno moraju biti ispunjeni uslovi kojima se mogu obezbediti:

- najmanja specifična površina po vozilu i osoblju po mestu u autobazi,
- najkraće putanje za najfrekventnija kretanja vozila i osoblja kroz autobazu,

- jednosmerna kružna kretanja vozila kroz autobazu bezpresečnih tačaka, ukrštanja tokova i dodatnog manevrisanja,
- jedinstvene površine za smeštaj vozila,
- međusobna lokacijska povezanost pojedinih tehnoloških celina objektima koji najviše međusobno komuniciraju odnosno nalaze se u redosledu izvršenja tehnoloških zahteva,
- kvalitetan pretovar roba i rezervnih delova koji dolaze u autobazu,
- razdvojenost površine za parkiranje putničkih i teretnih, privatnih i službenih vozila,
- što je moguće manja specifična širina za ulaz i izlaz vozila,
- direktna veza između autobaze i javnih saobraćajnica,
- naknadno širenje elemenata autobaze za koje se očekuje takva potreba, bez većeg narušavanja usvojene tehnologije.

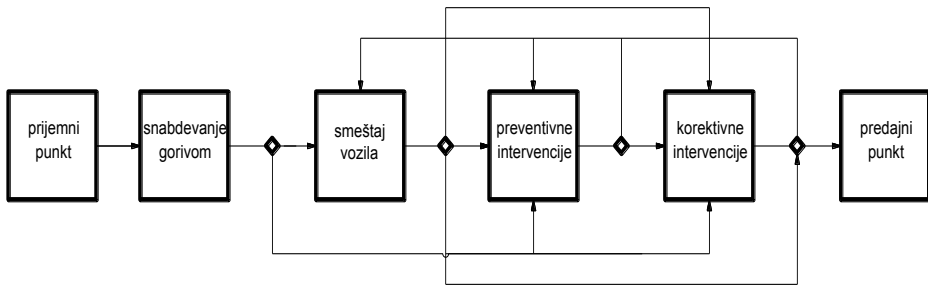
Na osnovu ovih i drugih kriterijuma vrši se planiranje, raspoređivanje i propisivanje postupaka za izvršenje zadataka po vrstama, obimu i periodičnosti radova, vrstama radnih mesta i potrebnom broju izvršilaca. Primenom odgovarajućih modela vrši se dimenzionisanje tehnoloških elemenata pri čemu treba odrediti takvu strukturu autobaze čijim elementima se u toku eksploatacije može upravljati uz zadovoljavajući odnos troškova strukture i ostvarenog transportnog rada. Kod projektovanja tehnološkog procesa rada jedne auto baze treba uzeti u obzir:

- tehničke i konstruktivne karakteristike vozila,
- reč ime rada vozila,
- uslove eksploatacije vozila,
- optimalno iskorišćenje opreme i tehnoloških elemenata,
- stepen specijalizacije potrebnih radnih mesta,
- preporuke proizvođača vozila i iskustva iz eksploatacije vozila.

Osnovni zahtevitehnološkog opsluživanja vozila u autobazi:

- prijem i zaustavljanje vozila nakon završetka vožnje radi registracije ulaska i kontrole vozila,
- snabdevanje pogonskim gorivom i materijalima,
- smeštaj vozila,
- prijem vozila radi nege i održavanja po vrstama servisnog opsluživanja, defekata i drugih tehničkih intervencija,
- otprema i zaustavljanje vozila radi registracije izlaska na vožnju iz autobaze.

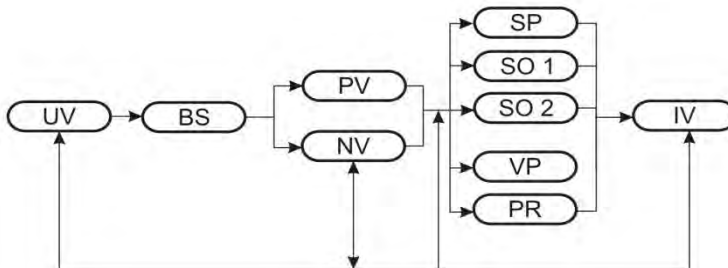
Tehnološki proces u autobazi počinje isključenjem vozila sa javne saobraćajnice odnosno dolaskom vozila na prijemno-otpremni punkt na kome se vrši vizuelna kontrola vozila i dokumenata, slika 5.2.



Slika 5.2: Prikaz toka vozila u autobazi

Prijem odnosno zaustavljanje vozila je neophodno radi primo-predaje dokumentacije vezane za obavljeni radni zadatak, prijave uočenih kvarova, predaje vozila od strane vozača i evidencije prisutnosti vozila u autobazi i dr. Širina ulaza i izlaza je 3,5 m. Ulaz je uvučen unutar lokacije, u odnosu na regulacionu liniju, tako da vozila koja čekaju na ulaz ne ometaju saobraćaj na javnoj saobraćajnici. Ostvareni radijus na ulazu je 9 m, dok su svi ostali unutrašnji radijusi 7 m.

U zavisnosti od vrsta intervencija koje se zahtevaju na vozilu, ono se dalje upućuju na određenu lokaciju na kojoj se realizuju određene operacije posebno po unapred projektovanoj proceduriza svaku intervenciju. Primer generalne šeme tokova kretanja vozila unutar auto baze, dat je na slici 5.3.



Slika 5.3. Generalna šema tokovi kretanja vozila unutar auto baze

Legenda: UV - Ulaz vozila, BS - Terminal za snabdevanje gorivom, NV - Nakupljanje vozila, SP - Svakodnevni pregled, SO1 - Prvi servisni pregled, SO2 - Drugi servisni pregled, VP - Vanredne opravke, PR - Pranje vozila, PV - Parking vozila, IV - Izlaz vozila

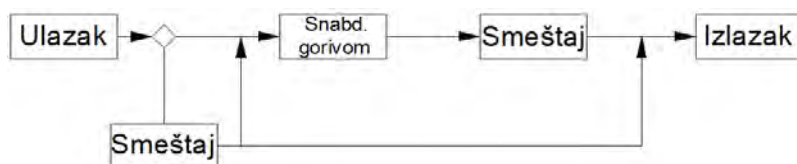
Nakon prijema vozila i razgovora sa vozačem, vozila se mogu označiti kao „zelena“-operativno sposobna, tuta na kojima su potrebne manje opravke i/ili crvena koja zahtevaju veće opravke. Ako je vozilo klasifikovano (označeno) kao zeleno, isto se upućuje na snabdevanje pogonskim materijalom. Tu se pregleda i upisuje prečena kilometraža i količina dosutog goriva radi obaveznog praćenja (monitoringa) potrošnje.

Nakon zaustavljanja radi snabdevanja pogonskim materijalom ukoliko nema posebnih zahteva vozilo se dalje upućuje na pranje ili parkiralište koja se nalazi u okviru baze. Obično se vozila spolja peru jednom na dan, a nekad i više puta ali na kraju radnog dana. Unutrašnje pranje se vrši nakon završetka dnevnog rada odnosno dolaska u bazu ili ture na mestima početno-završnih terminusa radi ostavljanja pozitivnog utiska kod korisnika, što zahteva posebnu platformu (prostor). Prostor za pranje vozila može biti oblikovan (opremljen) sa uređajima za pranje svih delova vozila (krov, stakla, podno pranje) sa posebnim kolektorom sa ponovnim vraćanjem korišćene vode u sistem pranja, slika 5.4. Kod mašinskog pranja u osnovi reč je o tunelskim sistemima na šinama sa visinama pranja 4,5-5 m. Broj četaka može da bude od dve do pet u zavisnosti od strukture vozilakoja se održavaju.



Slika 5.4. Sistem mašinskog pranja i kolektor povratne vode

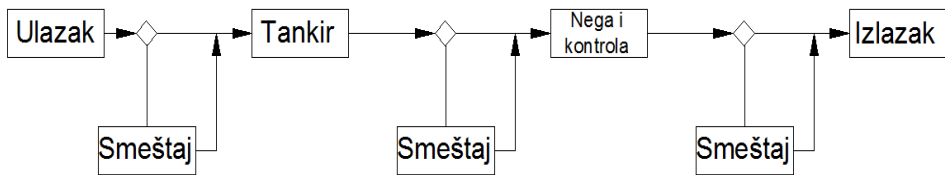
Kod vozila koja nemaju zahteve za tehničkim intervencijama odnosno kod povratka-odlaska vozila u/iz baze tok kretanja je vrlo jednostavan, slika 5.5.



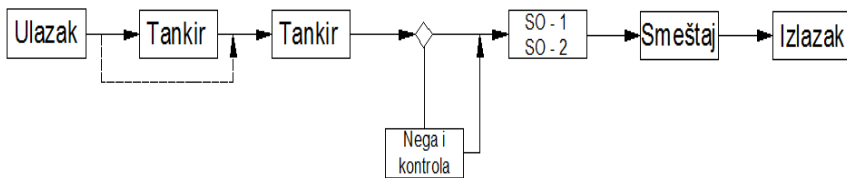
Slika 5.5. Tok vozila kod smeštaja

Ukoliko se na primopredaji utvrdi da je na vozilu potrebno izvršiti neku od korekcija vozilo se šalje u objekat za održavanje, a zatim ide na smeštaj gde čeka na novi radni nalog. Moguće varijante tokova vozila mogu se prikazati sledećim šemama, slika 5.6.

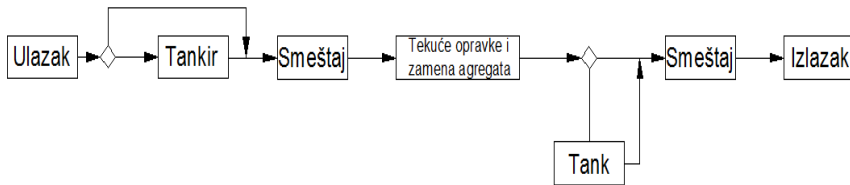
Nega i kontrola



Servisno opsluživanje



Tekuće opravke i zamena agregata



Slika 5.6. Tokovi kretanja vozila po vrstama intervencije

Ako je vozilo označeno (klasifikovano) kao žuto, takva vozila zahtevaju manje opravke ili rutinsko održavanje i kreću se prema prostoru za održavanje (u kome se vrši periodična kontrola i održavanje, SO1 i SO2). Ove vrste zahteva najčešće se obavljaju na zatvorenom ili na otvorenom prostoru iznad kanala uz istovremenu kontrolu donjeg stroja vozila i pojedinih agregata vozila putem mobilnog ispitnog uređaja, slika 5.7. Sa ovog prostora vozila se mogu kretati na servisno opsluživanje za preventivne i korektivne intervencije istog dana ili sledećeg jutra u zavisnosti od zauzetosti radnog prostora namenjenog zahtevima složenijih intervencija. Veće autobaze raspolažu zatvorenim objektima za održavanje. Objekat za održavanje vozila se projektuje za održavanje solo vozila sa radnim mestima za korektivne intervencije tipa boks. Radna mesta su prolaznog tipa, a dimenzije zgrade su 24 x 12 m, u kojoj se nalaze jedno mesto za preventivne i dva mesta za korektivne intervencije.

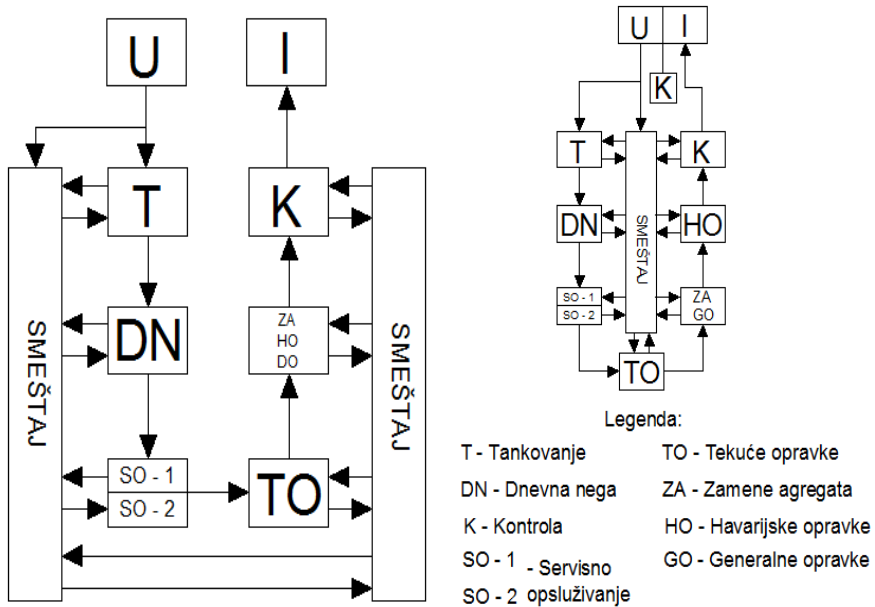
Ako su vozila označena kao crvena ona idu direktno na prostor za složenija održavanja i ulaze na kanal (u sistem) čekajući na opslugu po redosledu dolaska. Najčešće su to kanalska radna mesta na kojima se vrše kontrola šasije, nosećih elemenata, trčućeg stroja i dr. Često na ovim mestima se vrši i reparacija pojedinih agregata vozila. Obično 5-10% svih vozila zahteva ovu vrstu održavanja. Parking prostor za smeštaj vozila korsi između dva radna zadatka, čuvanje između dve opsluge ili privremenog zadržavanja vozila radi održavanja. Sa smeštaja vozila

mogu ići na: preventivne intervencije, korektivne intervencije ili na izlazni punkt. Vozilo kada napušta autobazu prolazi ponovo kroz prijemno-otpremni punkt na kome se ponovo vrši kontrola vozila i dokumentacije. Regulisanje svih tokova kroz autobazu ostvaruje se pomoću horizontalne i retko vertikalne signalizacije.



Slika 5.7 Prikaz prostora za kontrolu vozila

Na slici 5.8, dat je šematski prikaz idealnih tokova kretanja vozila po vrstama intervencija. Ovakva organizacija omogućava kretanje vozila bez zadržavanja i čekanja na bilo koju intervenciju jer je prostor za smeštaj vozila tako tehnološki projektovan da omogućava parkiranom vozilu pristup bilo kojoj intervenciji.



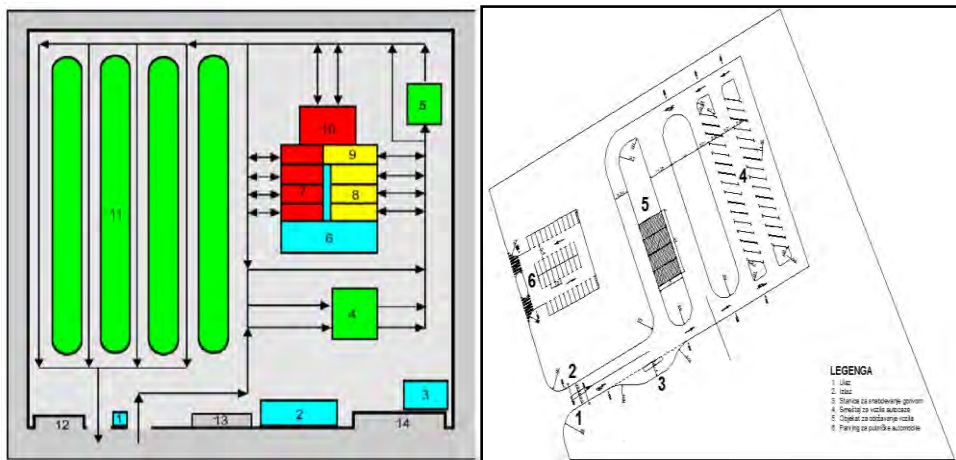
a. Autobaza sa dva parkinga b. Autobaza sa jednim parking prostorom

Slika 5.8 Tokovi kretanja vozila unutar auto baze

Zavisno od raspoloživog prostora, autobaze za putnički saobraćaj su najčešće locirane u gardu ili u neposrednoj blizini grada dok su za vozila teretnog saobraćaju locirane van gradskog tkiva. Ako je reč o vozilima JGP koja uglavnom saobraćaju po gradu i gde je važno da nulta kilometraž a bude što manja, a zatim i što kraće vreme za izlazak na posao, autobaze treba da se smeste na više pogodnih mestima u široj zoni grada. Za ostala vozila lokacija može biti i van grada u njegovoj neposrednoj blizini i blizu raskrsnica puteva.

Izgled autobaze, tačnije razmeštaj njenih elemenata zavisi od:

- raspoložive površine i položaja u odnosu na javnu saobraćajnicu, slika 5.9,
- mesta priključenja pristupnog puta na javnu saobraćajnicu,
- broja, vrste i tipova vozila koje autobaza opslužuje i njihovih tehničkih performansi (dužina, širina, širina prepusta i dr.),
- tehnoloških uslova eksploatacije,
- prečene kilometraže,
- vrste tehnoloških procesa održavanja itd.



a. Upravan položaj autobaze

b. Kosi položaj autobaze

Slika 5.9. Tipičan layout autobaze u odnosu na javnu saobraćajnicu

Legenda: 1. Ulazno-izlazna kapija i vizuelna kontrola tovarnog prostora i vozila, 2, 3 i 6. Administrativne prostorije za zaposlene, 4. Prostor terminala za snabdevanje gorivom (TSG), 5. Prostor za pranje i čišćenje vozila, 7 i 10. Prostor za veće opravke, 8 i 9. Prostor za manje opravke i održavanje, 11. Parking vozila, 12. Parking privatnih vozila.

Najvažniji uslov koji utiče na razmeštaj elemenata baze je tehnološki proces kretanja vozila kroz autobazu i njihovo opsluživanje na pojedinim intervencijama. Osnovni tokovi kretanja vozila se ostvaruju prilikom povratka vozila iz redovnog saobraćaja, kod isključenja vozila iz prevoza usled neispravnosti i odlaska vozila iz autobaze. Raspored tehnoloških elemenata u okviru auto baze može biti različit u zavisnosti od propisane tehnologije i broja vozila ali uz

poštovanje prethodno navedenih uslova eksploatacije i zahteva tehnoloških procesa. Unutrašnji dizajn autobaze, proizilazi iz logičkog toka kretanja vozila po njihovim tipičnim tehnološkim zahtevima.

Male i srednje autobaze (do 50 vozila) sadrže nekoliko funkcionalnih sadržaja:

- poslovni kancelarijski prostor,
- primopredajni punkt sa kapijom (rampom) za ulaz-izlaz ili posebne razdvojene kapije za ulaz i izlaz,
- prostor dnevne nege vozila,
- objekat ili prostor za obavljanje tehničkog opsluživanja i opravki vozila, kapaciteta: jedno radno mesto za preventivne i dva radna mesta za korektivne intervencije,
- parkiralište za smeštaj službenih vozila prema broju raspoloživih vozila (upravno ili koso parkiranje od 60° predviđenih za ulaz i izlaz hodom unapred i unazad),
- parkiralište za putnička vozila 7-9 zaposlenih, pod uglom od 90°, neophodan prostor od 45-60 m², prema [8].

Velike autobaze (preko 50 vozila) pored navedenog za male i srednje baze sadrže sledeće tehnološke sadržaje:

- upravnu zgradu sa kancelarijskim prostorom i magacinom rezervnih delova i pogonskih materijala,
- parkiralište putničkih automobila za zaposlene i posetioce (sa 20 do 40 parking mesta, obično van autobaze (za mala vozila dužine do 4,57 m i širine do 1,57 m), pod uglom od 90°, najčešće ispred ulaza u autobazu,
- prostor za smeštaj službenih vozila kapaciteta procenjenom po stepenu stacionarnosti,
- stanica za snabdevanjem gorivom kapaciteta jedno istakačko mesto i bez mesta u redu za čekanje, ako za to postoji potreba,
- poseban objekat kontrole tehničke ispravnosti vozila sa terenskom službom,
- posebno mehaničko, limarsko i farbarsko odeljenje,
- odeljenje za tapetarske i gumarske poslove i dr.

Svaki tehnoloških sadržaja, potrebno je projektovati i dati obrazloženje koncepcije sa elementima uklapanja u tehnologiju rada autobaze kao jedinstvenog sistema:

- parking mesta sa širinom prolaza za smeštaj vozila autobaze,
- položaja prvog i poslednjeg parking mesta na parking prostoru,
- objekta za održavanje vozila,
- predprostora za ulaz/izlaz iz objekata kreiran po boks ili nekom drugom sistemu,
- istakačkog mesta stanice za snabdevanje gorivom i dr.

5.1.3 Planiranje procesima održavanja

Da bi se definisala optimalna struktura tehnoloških elemenata autobaze, potrebno je obezbediti materijalne preduslove za izvršenje održavanja i razviti nove modele kvantifikacije tehnoloških elemenata, a to su:

- kvalitetna evidencija o stanju korišćenju vozila, operativnost prikupljanja i obrade podataka i informacija uz korišćenje kompjuterske tehnologije,
- tehnološka i projektna dokumentacija za realizaciju planova održavanja,
- racionalno upravljanje i rukovođenje procesima održavanja i opravki,
- odgovarajući radni potencijal po vrstama održavanja, njihove dužnosti, ovlašćenja, podela rada i učinci i dr.,
- optimalne zalihe rezervnih delova, potrošnog i pogonskog materijala po principu "baš na vreme" (just in time),
- sredstva i prostor za rad sa odgovarajućom tehnološkom opremom i alatom,
- pregled i kontrola kvaliteta izvršenih radova, ugrađenih agregata i delova,
- definisani postupci optimizacije starosne strukture i otpisa, unifikacije vozila, izbor vozila i delova i dr.,
- jasno definisani postupci korišćenja vozila pod uticajem tehničkog stanja, njihove starosti i uslova eksploatacije i dr.

Drumsko vozilo, pripada grupi tehničkih sredstava i kao mehanički sistem relativno je tolerantan u odnosu na otkaze u radu. Sama konstrukcija vozila uključuje i značajan broj prednosti vezanih za način korišćenja, održavanja i opravki. Za svaki tip vozila proizvođači daju uputstva, koja sadrže instrukcije oko načina održavanja, periodičnosti, kvalitet delova i materijala i načine kako izvoditi opravke. Preporuke od strane proizvođača su da, veći deo preventivnih radova treba izvoditi najčešće na 10.000 km, ponekad na 5000 km, bez odgovarajućih nomenklatura radova što stvara probleme u praksi i dovodi do primene principa "po potrebi" i to onda ukoliko je oštećenje prepoznatljivo (lako uočljivo) ili je nastupio otkaz.

U osnovi kao principi i načini održavanja, proizilazi nekoliko metoda:

- preventivno održavanje, svrstano u rešim tekućeg održavanja⁴

⁴Preventivno održavanje, po konstantnom veku trajanja, gde zamena nekog dela sledi posle određenog vremena rada ili pre tog vremena rada, u slučaju pojave kvara, i preventivno održavanje po konstantnom datumu gde se zamena delova vrši po unapred određenim terminima nezavisno od veka trajanja ili u slučaju pojave kvara. OPS metoda se koristi gde je stopa kvara konstantna i gde se želi primeniti preventivno održavanje a to je u suštini dijagnostički proces. Oportunistička metoda, bazirana je na preventivnom održavanju jedne grupe i korektivnoj metodi druge grupe agregata, komponenti i dr.

- korektivno održavanje, svrstano u režiim vanrednog održavanja (po prijavi kvara) i naziva se često metodom "čekaj i vidi" (wait and see),
- kombinovano održavanje po stanju (OPS) ,
- oportunistički način održavanja.

Koji će metod biti primenjen zavisi od stanja vozila i njegove promene intenziteta korišćenja, načina organizacije održavanja, nivoa tehnologije i raspoložive finansijske sposobnosti. U praksi se najčešće koriste prva dva postupka održavanja tj., preventivno i korektivno.

Kod preventivnog održavanja, karakter radova je preventivan a način izvršenja prinudan, što znači da se nakon prećene kilometraže ili odrećenog vremena obavljaju unapred odrećene tehničke intervencije, i one su definisane po vrsti i obimu radova. Jedina slučajna veličina je momenat ispostavljanja zahteva za intervencijom kao posledica prećene kilometraže. Korektivno održavanje izvodi se po potrebi kao posledica otkaza ili neispravnosti, čijim se otklanjanjem vozilo dovodi u tehnički ispravno stanje. Kako je pojava kvarova slučajan događaj to je unapred nemoguće predvideti momenat pojave zahteva a time i vrstu radova. Osnovni razlog podele na preventivno i korektivno održavanje je u definisanju njihovog uticaja na raspoloživost vozila, odnosno činjenica da je stohastičnost znatno manja kod preventivnog održavanja i jednostavnija za uočavanje nego kod korektivnog održavanja.

Sa stanovišta troškova može se razlikovati preventivno održavanje u režimu tekućeg održavanja i preventivno održavanje koje ima karakter investicionog održavanja. Pod investicionim održavanjem treba podrazumevati tehničke intervencije koje su po svom obimu značajne (po vrstama radova, finansijskim sredstvima, dinamikom realizacije i dr.) jer se ovim postupkom održavanja vozilo bitno revitalizuje čime se produćava njegov vek.

Radi izbora odgovarajućeg postupka održavanja najvažnije je poznavanje metoda i modela opisa osnovnih zakonitosti vezanih za formiranje kvaliteta vozila i voznih parkova u odrećenom vremenu ili ostvarenoj kilometraži kao i faktora koji utiću na pokazatelje realizovanog kvaliteta, radne sposobnosti i njihove varijacije⁵. Brojnost uticajnih faktora je velika a time i modela kojima se opisuje njihov uticaj, što traži poznavanje sistemskog pristupa podrćanog odgovarajućim naućnim metodama izućavanja njihove zakonitosti realizacije.

5.1.4 Proraćun tehnoloških elemenata autobaze za održavanje

Kod proraćuna elemenata održavanja vozila treba imati u vidu činjenicu da periodičnost pojave kvara kao i zahteva za obavljanje predvićenih intervencija oko održavanja vozila nije ista. Ako je vozilo po svojoj konstrukciji kvalitetnije, vek upotrebe do pojave kvara i predvićenih intervencija je dući. Proraćun tehnoloških

⁵U održavanju vozila najčešće tri parametra karakterišu kvalitet održavanja: gotovost (spremnost), raspoloživost (vreme rada i ne rada) i specifićni troškovi po jedinici raspoloživih kapaciteta (realizovanih kapaciteta).

elemenata održavanja prethodi definisanje vremenskog intervala pojave kvara, pa se zbog navedenog, pre ulaska u proračun treba opredeliti za određeni period u kome se žele analizirati aktivnosti na prevoznom sredstvu. Uobičajeno je da se analizira razdoblje između dve generalne opravke (eksploatacioni period) ili razdoblje od jedne godine kao obračunski period.

U nastavku teksta, dat je tipičan primer iz prakse kako se vrši **proračun tehnoloških elemenata**. Polazi se od broja pojedinih vrsta intervencija na osnovu usvojenih normativa iz uputstva proizvođača vozila, eksploatacionih uslova i iskustava:

- D - broj dana u godini (365) ,
- D_r - broj radnih dana servisnog opsluživanja (254),
- A_i - inventarski broj vozila,
- α - koeficijent iskorišćenja voznog parka,
- α_t - koeficijent tehničke ispravnosti (prosečno 0,85),
- α' - koeficijent tehnički ispravnog voznog parka (prosečno 0,95),
- K_{dn} - dnevno prečena kilometraža po vozilu,
- N_{xx} - broj intervencija u toku eksploatacionog ciklusa (N_{sr} , N_{so2} , N_{so1} , N_{dn}),
- $N_{igod/v}$ - broj intervencija u toku godine po vozilu,
- N_{dn} - broj intervencija dnevno po vozilu,
- N_d/A_i - broj intervencija dnevno za ceo vozni park,
- A_r - broj vozila na radu: $A_r = A_i \cdot \alpha_t$; $\alpha = \alpha_t \cdot \alpha' = 0,85 \cdot 0,95 = 0,81$
- K_{god} - godišnje prečena km za inventarski broj vozila: $K_{god} = A_i \cdot \alpha' \cdot D_r \cdot K_{dn}$
- K_{god}^v - godišnje prečena kilometraža po vozilu je: $K_{god}^v = \frac{K_{god}}{A_i}$
(km/voz.)
- Prečeno km do srednje popravke $K_{sr} = 280.000$ km (po preporuci proizvođača),

Broj intervencija u ciklusu do srednje opravke -
$$N_{sr} = \frac{AK_i}{K_{sr}} - \sum_{i=1}^n N_g$$

Gde su: N_g - broj prethodno izvršenih generalnih opravki,

K_i - prečena kilometraža inventarskog broja vozila u prethodnom periodu

Na isti način određuje se potreban broj njihovih tehničkih intervencija:

- broj drugog servisnog opsluživanja: $N_{so2} = \frac{AK}{K_{so2}} - (N_g - N_{sr})$
- broj prvog servisnog opsluživanja:
- broj dnevne nege: $N_{dn} = AD_v - (N_g - N_{sr} - N_{so2} - N_{so1})$

gde su: K_{so2} i K_{so1} - prečene kilometraže do intervencije.

Broj vanrednih popravki dobija se na osnovu statističkih praćenja i planirane tehnologije održavanja. Primeri broja intervencija dat je u tabeli 5.1.

Tabela 5.1 Vrsta i broj intervencija održavanja

Vrste intervencija	Oznaka	km	Broj intervencija u ciklusu	Broj intervencija za ceo vozni park	
				godišnje	dnevno
Srednja popravka	SP	280.000	1	76,50	0,301
Drugi servisni pregled	SO ₂	120.000	2	153,00	0,602
		80.000	2	153,00	0,602
		40.000	2	153,00	0,602
Prvi servisni pregled	SO ₁	20.000	7	135,00	2,107
		10.000	14	1071,00	4,214
		5.000	28	2142,00	8,428
Kontrolni tehnič.pregled	KTP	0,5 god.	7	535,50	2,107
Svakodnevni pregled	SP	290	-	-	213,00

Potreban broj radnih mesta održavanja

Potreban broj radnih mesta izračunava se na osnovu utvrđenog broja vozila za opsluživanje, prema zadržavanju vozila na radnom mestu, raspoloživom radnom vremenu i broju izvršilaca, prema sledećem modelu:

$$n = \frac{t_{ops} \cdot A_{ops}}{60 \cdot p \cdot H_r} = \frac{t_z \cdot A_{ops}}{60 \cdot H_r}$$

Gde su: n -broj radnih mesta, A_{ops} -broj vozila za opsluživanje, t_{ops} -vreme opsluživanja, t_z -vreme zadržavanja, p -broj izvršilaca ($t_{ops}/p=t_z$), H_r -raspoloživo vreme rada.

Broj mesta za snabdevanje gorivom, izračunava se na osnovu najvećeg broja vozila koja se javljaju za opsluživanje u određenom vremenskom periodu, srednje količine goriva po jednom punjenju i kapaciteta pumpe u minuti.

$$\text{Srednja potrošnja goriva po vozilu: } q_p = \frac{P_g}{100} AK \quad (\text{l/voz.})$$

Gde su: P_g - prosečna potrošnja goriva vozila (l/100 km)

A_k - prosečna dnevna kilometraža vozila (km)

Prvi servisni pregled, obavlja se na radnim mestima svakodnevnog opsluživanja. Određivanje broja radnih mesta vrši se prema obimu radova i ukupnom potrebnom

vremenu za kontrolu tehničke ispravnosti:
$$n_{sp1} = \frac{t_{sp1} n_{isp1}}{60 H_r},$$

Gde su: t_{sp1} - vreme potrebno za prvi servisni pregled, min, n_{isp1} - dnevni broj vozila za prvi servis, H_r - vreme trajanja smene (h) - obično 8 - 0,5 = 7,5 h (0,5 h-pauza za topli obrok).

Drugi servisni pregled obavlja se na specijalizovanim radnim mestima, u skladu sa karakteristikama operacija i vremenom zadržavanja.

$$n_{sp2} = \frac{t_{sp2} n_{isp2}}{60 H_r}$$

Gde su: t_{sp2} - vreme potrebno za drugi servisni pregled u min,

n_{isp2} - broj vozila dnevno za drugi servisni pregled.

Kontrolno tehnički pregled

Za obavljanje ovih operacija treba da se usvoji po jedno radno mesto sa kanalom, radno mesto sa uređajem za ispitivanje kočionih karakteristika i radno mesto za kontrolu geometrije točkova. Ova radna mesta koriste se posle obavljenog drugog servisa, kao i posle svake intervencije na kočnicama i donjem stroju vozila.

Vanredne opravke

Broj i vrsta radnih mesta za vanredne opravke izračunava se na osnovu statističkog praćenja (postojećeg stanja), vrsti i broja vanrednih opravki i potrebnog vremena za njihovo izvršenje. Vanredne opravke se grupišu prema sledećim radnim mestima:

- radovi na zameni kočionih papuča, doboša, pneumatika i dr., bez kanala,
- srednje opravke na motoru-radno mesto sa kanalom i dizalicom (za vađenje motora),
- radovi na zameni motora, rezervoara za gorivo i karakterističnih agregata-radno mesto sa višestubnom dizalicom,

- ostali radovi na zameni agregata i sklopova i određene opravke-radno mesto sa kanalom i specijalizovana radna mesta.

Proračun broja radnih mesta za vanredne opravke, radi se obično prema najopterećenijoj smeni, prvoj i trećoj u kojima se obično javlja po 40% od ukupnog broja opravki u toku 24 sata. Na osnovu broja radnih mesta određuje se broj izvršioca po mestima realizacije tehničkih intervencija.

Potreban ljudski potencijal

Potreban ljudski potencijal (izražen u broju ljudi-radnika) koji neposredno izvršavaju poslove u održavanju određuje se prema vrstama tehničkih intervencija, i to:

- za svakodnevnu negu (dnevni pregled): $p_{sn} = \frac{A_t \cdot t_{sn} \cdot t_{bsn}}{H_r \cdot \delta} \cdot K_v$,

Gde su: p_{sn} - broj radnika svakodnevne nege,

A_t - broj tehnički ispravnih vozila,

t_{sn} - vreme potrebno za opsluživanje jednog vozila (prosečno),

t_{bsn} - broj dana u godini kada se radi svakodnevni pregled (365),

H_r - raspoloživ godišnji fond časova po radniku,

δ - koeficijent iskorišćenja radnog vremena,

K_v - koeficijent uvećanja broja vozila ($K_v = 1,3$ za zglobno i skup vozila)

- za prvo servisno opsluživanje: $p_1 = \frac{K_g \cdot t_1}{K_1 \cdot H_r \cdot \delta} \cdot K_v$

Gde su: p_1 - broj radnika na prvom servisu,

K_g -planirana godišnja ostvarena kilometraža vozila u km

t_1 - vreme obavljanja prvog servisa za jedno vozilo (prosečno),

K_1 - propisana prećena kilometraža vozila od strane proizvođača na kojoj se radi prvi servis vozila.

- za drugo servisno opsluživanje: $p_2 = \frac{K_g \cdot t_2}{K_2 \cdot H_r \cdot \delta} \cdot K_v$

Gde su: p_2 - broj radnika na drugom servisu,

t_2 - vreme za obavljanje drugog servisa za jedno vozilo (prosečno),

K_1 - propisana kilometraža vozila od strane proizvođača za drugi servis vozila.

Na isti način, može se odrediti potreban broj radnika za izvršenje određenih tehničkih intervencija, npr. u okviru mašinskog odeljenja (obrada doboša, izrada novih i regeneracija delova, opravka diferencijala, opravka boš pumpi i dr.). Datim primerom je pokazan postupak određivanja potrebnih osnovnih tehnoloških elemenata koji se može obogatiti određenim statističkim i simulacionim aparatom u cilju dobijanja pouzadanih informacija.

Pored prikazanog modela osnovno je razraditi realne norme pojedinih intervencija i kontrolisati njihovu realizaciju imajući u vidu među zavisnost transportne tehnologije i tehničke eksploatacije i njihovih zajedničkih ciljeva koji se svode na:

- stalnu spremnost transportnog vozila za izvršenje usluge,
- pouzdanost transportnog vozila u ovim uslovima primene,
- optimalnu (minimalnu) potrošnju pogonske energije, maziva i drugih materijala,
- minimalne troškove održavanja, a time i nižu cenu usluge.

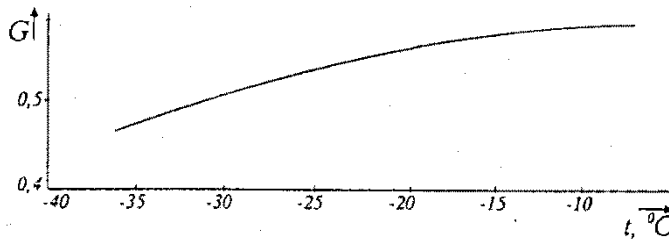
Da bi se postigli navedeni ciljevi neophodno je razviti nove metode kvantifikacije tehničkih elemenata, za šta je potreban sistemski pristup po određenim fazama realizacije na osnovu kojih se mogu donositi relevantne odluke:

- **Prva faza** podrazumeva analizu razvoja drumskog transportnog sistema (statistički aspekt), sa (kvantitativno-kvalitativnim) prognozama u budućnosti u smislu obima, dinamike, izmena uslova prevoza, rešima i ograničenja, a sve u cilju dimenzionisanja budućih voznih parkova.
- **Druga faza**, podrazumeva izbor indikatora performansi efektivnosti rada drumskog transporta uzimajući u obzir specifičnosti i međuzavisnost indikatora u početnom i prognoziranom periodu.
- **Treća faza**, uzima u obzir očekivane probleme i vrši analizu stepena uticajnih indikatora na rezultate rada održavanja u realnim uslovima.
- **Četvrta faza**, obuhvata analizu mogućih modela i tehnoeкономskih metoda za rešavanje očekivanih i identifikovanih problema. U okviru ove faze moguće je odrediti alternativna rešenja u postizanju ukupnog cilja.
- **Peta faza**, obuhvata kvantifikovanje i definisanje prioriteta, mogućih pravaca i mera razvoja i njihov na promenu efikasnosti poslovanja.
- **Šesta faza**, treba da odredi varijante tehničkog razvoja i konstrukciono usklađivanje voznog parka i tehnoloških sredstava opsluživanja,
- **Sedma faza**, obuhvata formiranje novih tehnoloških rešenja od rokova projektovanja, ispitivanja, uvođenja i kontrole transportnih sredstava.
- Konačno, **osma faza** treba da ukazuje na rezultate primenjenih mera razvoja, uklapanje u prateće delatnosti kako na nivou preduzeća tako i šire sa aspekta drugih uslova transporta, socijalnih, ekoloških efekata kao i njihovo uključivanje u uticaj na razvoj države i njenih institucija.

Sa porastom spoljnih uticajnih faktora razvoja novih tehnologija, metoda donošenja odluka i operativnog upravljanja primenom informacionih tehnologija, razvojem različitih postupaka održavanja i delovanja niza strogih ograničenja (potrošnja goriva, zagađenje okoline i dr.) treba očekivati intenziviranje funkcije tehničke eksploatacije i uvođenja tržinskog poslovanja unutar preduzeća. Povećanje zahteva prema kvalitetu i pouzdanosti vozila vezano je za primenu novih tehnoloških procesa održavanja, a time i racionalnijeg korišćenja vozila. U vrlo bliskoj budućnosti treba savladati zaostajanje u tehnološkom smislu i razraditi praktične preporuke za izvršenje novih tehnologija održavanja čime bi se postigao veći kvalitet transportne usluge.

5.1.5 Čuvanje vozila u posebnim uslovima

Vozila se koriste u različitim klimatskim uslovima zbog čega je potrebno poznavati ponašanje vozila u uslovima prevashodno niskih a uslovno i visokih temperatura, na terenima visokih nadmorskih visina i drugim nametnutim uslovima. Ukoliko preduzeće nema garažni prostor, vozila i materijali koji se nalaze u njima su izloženi različitim uticajima što smanjuje gotovost voznog parka, slika 5.10.



Slika 5.10 Zavisnost koeficijenta gotovosti voznog parka (G) od spoljne temperature vazduha (t)

U takvim uslovima, poseban problem predstavlja objektivno utvrđivanje stanja vitalnih komponenata i načina otklanjanja smetnji radi revitalizacije i što bržeg puštanja vozila u saobraćajnu eksploataciju. Postoje različite objektivne dijagnostičke metode za različite pojave na vozilima što je posebno značajno u dinamičkim rešimima rada kao što su vozni parkovi javnih putničkih prevoznika.

Reč je o utvrđivanju radnog stanja i održavanju radnog stanja vozila u posebnim uslovima. Utvrđivanje radnog stanja ostvaruje se primenom odgovarajućih instrumenata ali i na osnovu čulnih opažanja donosi se ocena stanja. Utvrđivanje radnog stanja podrazumeva prethodno definisane kriterijume dozvoljenog i nedozvoljenog stanja vozila. Održavanje radnog stanja podrazumeva sagledavanje stanja bez dublje analize i preuzimanja jednostavnijih aktivnosti kako bi se verovatnoća otkaza smanjila.

a. Uticaj niske temperature na tehničko stanje vozila

Niske temperature vazduha uzrokuju promenu svojstava materijala. Delovi izrađeni od čelika sa dodacima silicijuma i mangana (listovi, gibnjevi, opruge i dr.), delovi od liva (glave motora, obloge spojnice, karter) postaju kruti. Spojevi od olova i kalaja na temperaturama ispod -45°C oštećuju se i pretvaraju u praškastu materiju, tako da deo gubi funkciju. Kod letjajeva kolenastog vratila motora SUS pri ekstremno niskim temperaturama, zbog razlike u koeficijentima zapreminskog širenja, dolazi do deformacije i smanjenja zazora što onemogućava pravilno podmazivanje i dovodi do pregrevavanja motora, oštećivanja radne površine letjajšta, habanje rukavca kolenastog vratila i dr.

Pod dejstvom sniženih temperatura, pogoršavaju se fizička svojstva goriva, maziva i drugih tehničkih fluida. Sa opadanjem temperature vazduha povećava se viskoznost i gustina goriva usled čega dolazi do slabijeg protoka kroz cevi i otvore dovodnog sistema. Sa smanjenjem temperature isparljivost benzina opada a paljenje radne smeše je sve teže, slika 5.11. Sa slike je uočljivo da pri padu temperature od $+40^{\circ}\text{C}$ na minus 10°C viskoznost benzina se povećava za 76% a gustina za 6%. Da bi se izbeglo povećano habanje delova motora, pri sniženim temperaturama, ne preporučuje se primena goriva sa sadržajem više od 0,1% sumpora. Kod dizel goriva smanjene temperature dovode do pogoršavanja procesa obrazovanja smeše i njenog sagorevanja u motoru. Zbog parafinskih taloga pokretljivost ovog tipa goriva je smanjena što se može ublažiti dodavanjem manje količine kerozina.

Činjenica je da mazivo ulje odmah po punjenju u vozilo koje podmazuje biva mehanički, termički i hemijski opterećeno i naprezano. Viskoznost motornih i transmisionih ulja se povećava sa sniženjem temperature što dovodi do pogoršanja njihovih podmazujućih fizičko-hemijskih svojstava narušavanja oksidacione i termičke stabilnosti ismanjenja sposobnosti nošenja uljnih slojeva a u krajnjem slučaju može doći do prekida dovoda ulja, jer je zgusnuto zbog povećanog pritiska vraća se u karter motora. Često nije moguće pokrenuti motor zbog pogrešne gradacije ulja. Često se pribegava zagrevanju ulja (zbog trenja u letjajevima i između klipova i cilindara povećava se otpor obrtanju kolenastog vratila). Zbog navedenog važno je voditi računa o blagovremenoj zameni tzv. letnjeg ulja zimskim mada danas proizvođači nude ulja za sve sezone. Viskožno-temperaturna svojstva se poboljšavaju dodavanjem aditiva improvera indeksa viskoznosti. Ulja nove tehnologije (hidrokrekovana i sintetička) prirodno poseduju dobre viskožno-temperaturne karakteristike, pa im skoro uopšte nisu potrebni poboljšivači viskoziteta (improveri indeksa viskoznosti).

Pored čuvanja vozila treba obratiti i pažnju na čuvanje ulja koje treba: skladištiti u bačavama u zatvorenim skladištima ili u horizontalnom položaju, tako da zapušači budu na horizontalnoj osi. Prilikom istakanja ulja iz bačava u kante ili druge posude, koje su vrlo često „sumnjive“ čistoće, može doći do kontaminacije različitim zagađivačima. Prema tome, posude kao primitivan način distribucije ulja po radionici ili pogonima, treba zameniti savremenim uređajima ili obavezno proveravati njihovu čistoću.

U uslovima sniženih temperatura ne dolazi samo do porasta viskoziteta goriva i maziva već i drugih tehničkih fluida koji se koriste u vozilu (npr. tečnost u kočionom sistemu, u amortizerima, voda u sistemu za hlađenje, tečnosti za vetrobranska stakla i dr.). Neophodna je primena tečnosti za hlađenje (Antifriz) sa niskom temperaturom zamrzavanja i ključanja, malom viskoznošću, bez izazivanja korozije metala i oštećenja polimernih materijal.

Iz napred navedenog javlja se niz problema u korišćenju vozila koji se čuvaju na otvorenom prostoru. Osnovni problem je otežano startovanje motora. U tom smislu, postoje različita rešenja zagrevanja motora i goriva pre startovanja rešenja. Osnovno je pristupiti grejanju akumulatora čiji kapacitet je u sniženim temperaturama znatno manji, ispod 75% što otežava i rad startera. Smatra se, da akumulator sa temperaturom elektrolita od minus 30°C gotovo da ne prima struju punjenja. Česta pojava, pri niskim temperaturama, je da se elektrode svećica navlaže od neisparenog goriva što je takođe uzrok teškog startovanja benzinskih motora. Kod dizel motora problemi su još veći, jer je za paljenje ubrizganog goriva u radni prostor motora neophodna određena temperatura komprimovanog vazduha koja je veća od temperature samozapaljenja goriva, što zahteva kod paljenja visok broj obrtaja motora odnosno kolenastog vratila.

Startovanje motora, pri sniženim temperaturama, može se olakšati primenom odgovarajućih sistema za zagrevanje motora, transmisije i akumulatora, kao i primena vrsta goriva i maziva namenjenih za korišćenje u ovakvim uslovima. Ukoliko se u uslovima sniženih temperatura vožnja obavlja u gradu, gde su česta zaustavljanja vozila, javlja se problem nemogućnosti postizanja optimalne radne temperature motora u kraćem vremenskom periodu. Izolovanje delova motora ispod haube vršiti specijanim materijalima. Za pravilno čuvanje vozila i pripremu za korišćenje u uslovima sniženih temperatura koristiti uputstva proizvođača vozila.

b. Korišćenje vozila pri povišenim temperaturama

Takođe, i visoke temperature imaju negativnog uticaja na rad motora jer dovode do smanjenog punjenja motora gorivom zbog pojave parnih mehurovi u dovodnom sistemu što ima za posledicu nepravilan rada motora pa čak i prekida rada. Kod paljenja i u toku vožnje dolazi do detonatornog sagorevanja u motoru što dovodi do pregrevanja pa čak i havarije. Pod dejstvom visokih temperatura viskozitet ulja se smanjuje. Masti se se u ovim uslovima više tope i napuštaju mesto podmazivanja. Osušeno mazivo može da izazove veće poremećaje u mnogim sistemima vozila.

Pri visokim temperaturama dolazi do intenzivnog isparavanja elektrolita iz akumulatora čime se direktno utiče na njegov kapacitet. U sistemu za dovod goriva dolazi do isparenja ugljovodonika benzina i pretvaranja u paru što dovodi do osiromašenja smeše goriva, nepravilnog rad akarburatora i sl. Nakon zaustavljanja motora ventilacija se prekida i temperatura vazduha ispod poklopca motora se povećava. U slučajevima povećane vlažnosti i nedovoljne spoljne izolacije na provodnicima napona kondenzuje se vlaga usled čeka napon opada i ne retko dolazi do spoja na masi. Tada motor radi sa prekidima a ne retko dolazi do potpunog prekida. Led se pojavljuje na lopatici za propuštanje vazduha, odnosno na leptiru karburatora, na vodovima za vazduh itd. **To se sprečava** dodavanje aditiva gorivu ili zagrevanjem karburatora, naravno ne otvorenim plamenom.

Mnogo je nepovoljnije čuvati vozila u uslovima većih nadmorskih visina nego u ravnicama zbog vrednosti atmosferskog pritiska, temperature i gustine vazduha koji se menjaju shodno nadmorskoj visini. Zbog smanjenje gustine vazduha koeficijent punjenja motora gorivom se smanjuje što dovodi do smanjenja snage motora i povećane potrošnje. Motor na velikim nadmorskim visinama radi sa bogatom smešom zbog smanjene gustine vazduha, koja ujedno dovodi i do razređivanja ulja za podmazivanje što zajedno smanjuje vek trajanja motora. Vek trajanja upravljačkog i kočionog sistema vozila se takođe, u ovim uslovima smanjuje, kao i vek ostalih delova vozila.

5.1.6 Primeri autobaza

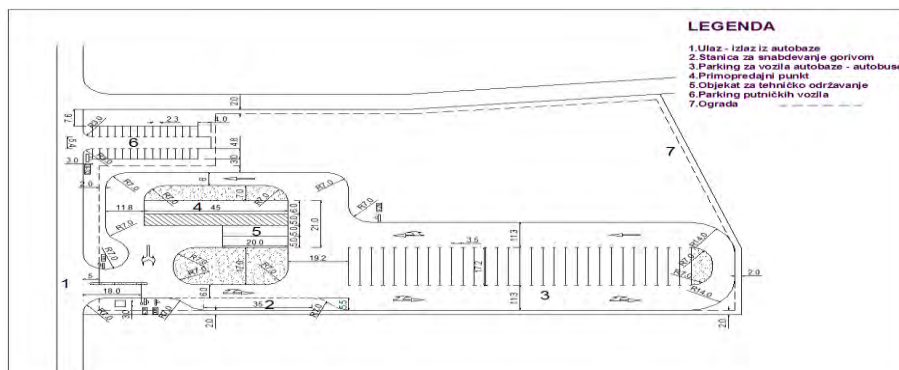
Projektovanje autobaze na datoj lokaciji podrazumeva prethodno definisanje tehnološkog procesa prema zahtevima vozila i kriterijuma za razmeštaj elemenata iste, uzimajući u obzir i potrebe transportnog preduzeća. Lokacija se obično sastoji iz šest prostornih celina, slika 5.8:

- ulaza i izlaza iz autobaze,
- stanice za snabdevanje gorivom,
- primopredajnog punkta vozila,
- parkinga za smeštaj vozila autobaze,
- objekata za tehničko održavanje i
- parkinga za putnička vozila.

Ulaz i izlaz iz autobaze su postavljeni sa kraće strane lokacije gde se ostvaruje komunikacija sa jednom od dve saobraćajnice koje se nalaze uz lokaciju. Kontrola ulaza i izlaza se vrši pomoću rampi, a da bi se omogućilo neometano odvijanje saobraćaja, dok vozilo ne uđe u autobazu, ulazna rampa je postavljena na rastojanju do 18 m od saobraćajnice. Između ulaza i izlaza iz autobaze postoji razdelno ostrvo. Po dolasku u autobazu vozila se, po potrebi, snabdevaju gorivom a zatim smeštaju na parking u između dva radna zadatka i u predviđeno vreme izlaze na rad. U zavisnosti od uslova eksploatacije vozila se, po potrebi, odvoze sa parkinga u objekte gde se vrši tehničko opsluživanje istih i po obavljenim intervencijama ponovo smeštaju ili uključuju u rad. U većini autobaza parking mesta su projektovana pod uglom od 90°, tako što se ulazak vozila na parking mesta vrši hodom unapred a izlazak hodom unazad. Sva kretanja kroz autobazu su regulisana odgovarajućom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom dok su sve dimenzije dobijene grafičkom metodom.

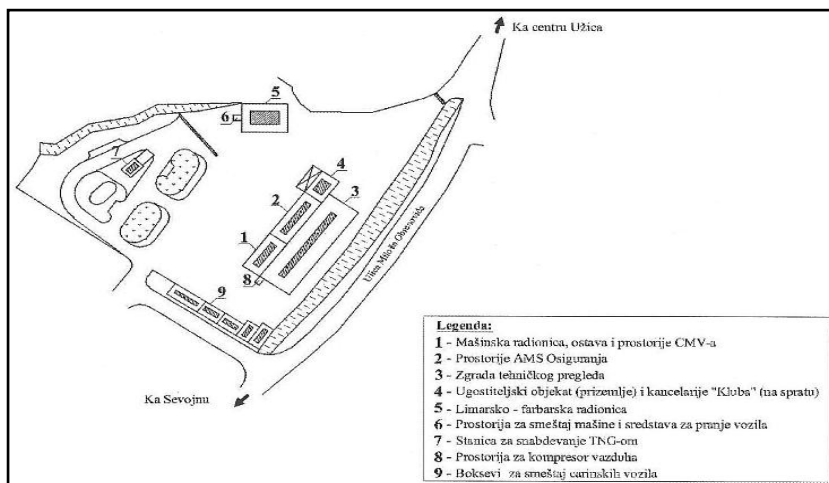
Primer 1. Male autobaze

Na datoj lokaciji (L_1) urađeno je idejno - tehnološki projekat male autobaze tj. prostorni razmeštaja elemenata u okviru koje bi se zadovoljavali transportno – tehnološki zahtevi vozila preduzeća koje ima homogen vozni park. U osnovi ima šest prostornih celina sa vrlo skromnim parking prostorom za sopstveni vozni park, slika 5.12. Auto baza je postavljena upravno na javnu saobraćajnicu. Obezbeđeno je kružno tok kretanja vozila bez tačaka presecanja.



Slika 5.12. Prostorni razmeštaj elemenata male autobaze na datoj lokaciji L₁

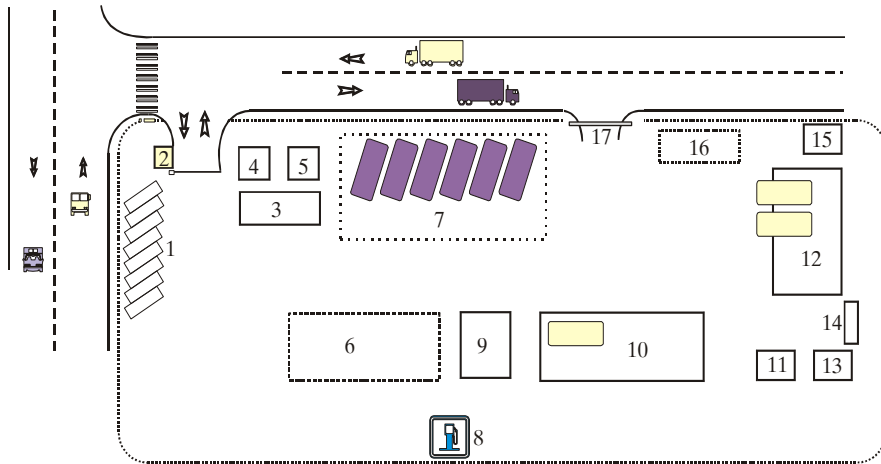
Na datoj lokaciji (L₂), autobaza Ušice, nalazi se u delu grada koji se zove Krčagovo, sa leve strane starog prilaznog puta iz pravca Požege, na oko 1,5km od centra grada. Plac na kome se nalaze objekti je oko 2 ha površine, slika 5.13. Ova autobaza je specifičan slučaj jer pripada društvu AMK Uzice koja pruža usluge službe pomoći na putu i šlepovanja a sadrži i mehaničarsku radionicu, informativni centar, poslovne prostorije, određeni broj sopstvenih vozila, opremu, alat i dr.



Slika 5.13. Prostorni razmeštaj elemenata male autobaze na lokaciji L₂

Na lokaciji (L₃), prikazan je primer slobodno projektovane baze sa sadržajem svih neophodnih tehničko-tehnoloških elemenata. Može se uočiti da jedna mala baza treba da sadrži: (1) Parking putničkih vozila, (2) Primopredaja vozila ulaz-izlaz, (3) Poslovni prostor, (4) Rekreativni prostor (eventualno), (5) sklonište, (6) Prostor za nakupljanje vozila i pranje, (7) Parking za vozila, (8) TSG, (9) Pranje i čišćenje vozila, (10) Svakodnevni i prvi servisni pregled, (11) Magacin za smeštaj tehničkih gasova, (12) Drugi servisni pregled i vanredne opravke, (13) Deponija otpadnog materijala, (14) Deponija rashodovanih guma, (15) Postrojenja za grejanje (16)

Smeštaj vozila u kvaru, (17) Pomoćni izlaz, slika 5.14. Ovakva struktura elemenat obezbeđuje potpunu bezbednost u radu autobaze.

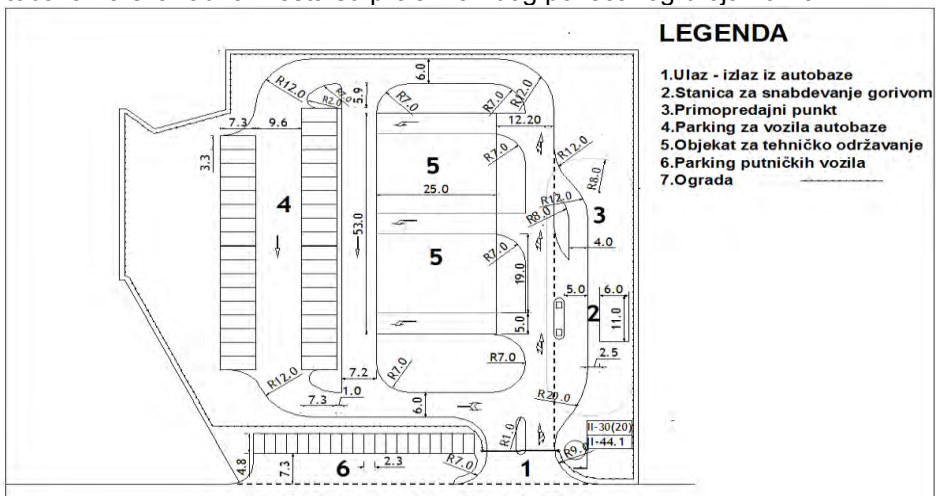


Slika 5.14. Predlog sadržaja elemenata male autobaze na lokaciji L₃

Primer 2. Srednje autobaze

Kod ovih autobaza broj parking mesta je znatno veći, a stim i određeni kapaciteti unutar baze. Objekat sadrži negu, kontrolu, tehničko održavanje sa jednom linijom sa negu i dva radna mesta za kontrolu, jednu liniju za servisno opsluživanje i četiri do šest univerzalnih radnih mesta za održavanje vozila.

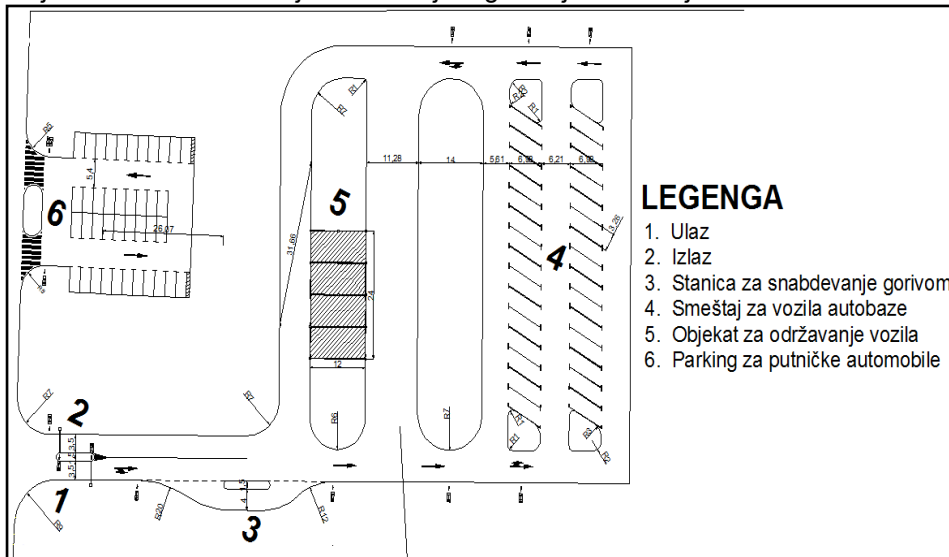
Lokacija (L₄), smeštena je upravno na javnu saobraćajnicu, slika 5.15. Parkiranje kod ovog tipa autobaza se obavlja pod uglom od 90^o ili 45^o stepeni. U ovakvim autobazama sva radna mesta su prolazna zbog povećanog broja vozila.



Slika 5.15 Prostorni razmeštaj elemenata srednje auto baze L₄

Terminali u saobraćaju

Lokacija (L₅), smeštena je paralelno u odnosu na javnu saobraćajnicu, slika 5.16. Ulaz je uvučen unutar lokacije, u odnosu na regulacionu liniju, tako da vozila koja čekaju na ulazu ne ometaju saobraćaj na glavnoj saobraćajnici.



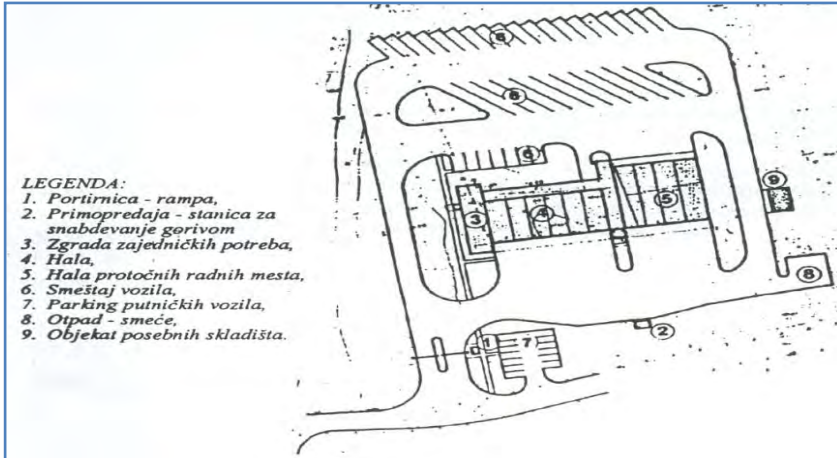
Slika 5.16 Izgled predmetne autobaze L₅

Ostvareni radijus na ulazu je 9 m, dok su svi ostali unutrašnji radijusi 7 m. Smeštaj vozila je organizovan pod uglom od 60° sa ukupno 30 mesta za parkiranje, predviđenih za ulaz i izlaz hodom unapred. Širine parking mesta su 3,26 m, a širine lamela 6,98 m. Predprostor za ulaz na parking mesta je 6,21 m, a za izlaz 5,61 m, dok su širine komunikacija 6 m.

Sa smeštaja vozila mogu ići na: preventivne intervencije, korektivne intervencije ili izlaz (2). Preventivne i korektivne intervencije vrše se u objektu predviđenom za održavanje. Objekat za održavanje vozila je projektovan za održavanje solo vozila i kao takav realizuje se održavanje na radnim mestima za korektivne intervencije tipa boks. Radna mesta su prolaznog tipa. Dimenzije zgrade su 24 x 12 m i u njoj se nalaze jedno mesto za preventivne i dva mesta za korektivne intervencije. Radno mesto za preventivne intervencije opremljeno je linijom za pranje i čišćenje, dok su za korektivne intervencije predviđena jedno klasično radno mesto i jedno specijalizovano mesto kanalskog tipa. Predprostori za ulazak i izlazak iz objekta za održavanje su određeni grafičkom metodom i iznose 11,28 m za ulazak i 6,59 m za izlazak.

Primer 3. Velike autobaze

Lokacija (L₆) autobaze smeštena je na periferiji Ljiga u neposrednoj blizini fabrike kondiranog voća. Površina na kojoj je smeštena autobaza iznosi 2,7 ha. Autobaza je projektovana za 62 autobusa, 20 teretnih vozila sa prikolicom i 30 teretnih vozila (kipera), slika 5.17.



Slika 5.17 Prostorni razmeštaj elemenata srednje autobaze na lokaciji L₆

U okviru autobaze nalazi se stanica za snabdevanje gorivom sa dva automata za gorivo. Na prostoru za smeštaj obezbečeno je 26 parking mesta za vozila bez prikolice i 11 parking mesta za smeštaj vozila sa prikolicom. Hala za negu, održavanje i opravku vozila ima 2 radna mesta za vozila sa prikolicom, 1 radno mesto za kontrolu ispravnosti vozila i 1 radno mesto za pranje vozila. Sva nabrojana radna mesta su prolazna. Dalje u hali se nalazi i 6 neprolaznih radnih mesta za održavanje i opravku vozila.

Lokacija (L₇), predstavlja kombinovanu autobazu GSB-a Novi Beograd, u kojoj se smeštaju autobusi i tramvaji. Ova baza takođe osnovne tehnološke elemente: (1) Ulaz, (2) Primopredajni punkt, (3) Parking za zaposlene koji se nalazi u krugu autobaze, (4T) Parking za tramvaje i (4A)



Slika 5.18 Prostorni razmeštaj elemenata autobaze GSP-a Novi Beograd L₇

Parking za autobuse, Objekte za održavanje (5A autobusa i 5T tramvaja), stanicu za snabdevanje gorivom (5A) i dr. Značajno je primetiti da unutar baze nema pesecanja šinskog i drumskog saobraćaja sve do momenta naputanja šinskih vozila iz autobaze, slika 5.18. Treba napomenuti da prema raspoloživom broju autobusa i tramvaja GSB Beograd ima i druge baze na kojima se smeštaju i održavaju drumaska i šinska vozila.



Slika 5.19 Prostorni razmeštaj elemenata autobaze Laste Beograd

Lokacija (L₈), predstavlja autobazu privrednog društva Lasta Beograd koja je locirana na autoputu Beograd-Niš na izlazu iz Beograda u pravcu ka Niš-u, slika 5.19. Uočljivo je da na datoj lokaciji ima nedovoljno parking mesta u odnosu na prostorni razmeštaj drugih funkcionalnih celina što ukazuje da Lasta takođe ima više lokacija na kojima privremeno smešta svoja vozila ali da se centralno održavanje upravo vrši u ovoj autobazi. Najveći deo Lastine autobaze na autoputu pripada objektima za održavanje što ukazuje na značaj ove funkcije za održavanje reda vožnje.

5.2 AUTOBAZE ZA ODRŽAVANJE PUTEVA – PUTNA BAZA

Osnovni putni pravci čine okosnicu celog saobraćajnog sistema i, istovremeno imaju, investiciono najznačajnije zahteve. Stoga su objekti i oprema za održavanje sastavni deo najvažnijih puteva i imaju isti značaj i važnost kao npr. raskrsnice. Programske osnove za dimenzionisanje ovih baza zasnivaju na usvojenim principima, propisima i standardima održavanja kao podzakonskih akata.

Kod najviših kategorija (DP-d, DP-m, VP-m) a naročito kod autoputeva, za preporuku je dosledno poštovanje sledećih principa:

- vangradski put visokog funkcionalnog ranga je linijski sistem koji mora celom dužinom biti pokriven bazama za održavanje
- osnovni zadatak baze je kompletno zimsko i letnje održavanje svih elemenata i objekata pripadajuće jedinične deonice puta
- sva oprema u okviru baze isključivo se koristi za njene zadatke, a potpuna ispravnost vozila i priključnih uređaja je obavezna
- pored osnovnog zadatka, baze za održavanje preuzimaju i druge funkcije kao što su: primanje informacija od korisnika sa internih telefonskih veza duž trase i intervencije, bilo direktne ili posredne, u skladu sa njihovim potrebama (npr. izvlačenje vozila u kvaru, hitna pomoć, milicija itd.), kontrola, prikupljanje i primarna obrada naplate putarine itd.
- baza za održavanje je sastavni deo puta i mora organizaciono pripadati instituciji zaduženoj za eksploataciju putne deonice.

Kod nižih kategorija puteva, gde se primenjuje mrežni koncept održavanja i upravljanja, svi navedeni principi važe mada se radi o nižem nivou zahteva održavanja i upravljanja u odsustvu pojedinih funkcija (npr. naplata putarine). Osnovne razlike u programskom smislu posledica su različitog nivoa održavanja.

Klasifikacija baza za održavanje podrazumeva tri ranga:

- centralne baze koje su locirane u središtu putne mreže, pored održavanja pripadajuće jedinične deonice (ili dela putne mreže kod mrežnog sistema), imaju uvećane zadatke kao što su npr. obnavljanje horizontalne signalizacije, pregled i održavanje osvetljenja, inspekcija mostova, tunela, potpornih zidova i sl. na više jediničnih deonica (odnosno više delova putne mreže), prikupljanje i obrada naplate putarine na širem području, veze sa javnim službama (npr. hidrometeorološka), obuka kadrova, nabavka i lagerovanje rezervi materijala, veće opravke voznog parka podređenih jediničnih baza itd. Centralne baze pokrivaju 5 do 10 osnovnih baza (tj. 200 - 400 km. autoputeva punog profila ili dužinu drugih puteva koja odgovara prethodnoj površini kolovoza).
- osnovne baze pokrivaju samo jednu tzv. jediničnu deonicu autoputa dužine 50 - 70 km. (60 - 80 km. ostalih kategorija puteva) kod linijskog sistema (tj. odgovarajuću površinu kolovoza puteva nižeg ranga kod mrežnog sistema uz uslov da prosečni radijus područja iznosi oko 50 km.). Ako se baza nalazi u presečištu dva autoputa formira se dvostruka osnovna baza za dve jedinične deonice. Udvostručuju se samo oni delovi koji zavise od ukupne dužine deonica (garaže za vozila zimske službe, magacini opreme i materijala, prostorije za zaposlene itd.).
- posebni punktovi kao ispostave, npr. punktovi za zimsko održavanje na kritičnim mestima (visoki prevoji, veći podužni nagibi i si.) gde je neophodna izuzetno brza intervencija sa većom verovatnoćom pojave. Smanjeni program obuhvata priručna skladišta soli, agregate i garažiranje 2 - 4 vozila zimske službe. Ovoj kategoriji pripadaju i punktovi održavanja objekata (npr. dugački tuneli i/ili mostovi) koji zahtevaju specijalnu opremu i/ili drugačiju strukturu radne snage.

Sve intervencije koje ne bi bilo racionalno ili ekonomski opravdano organizovati u sklopu baza za održavanje, bilo zbog retkosti njihove pojave ili zahteva za specijalizovanom i/ili brojnom radnom snagom i/ili mehanizacijom, izvršavaju se po ugovoru sa drugim izvođačima. Osoblje i oprema baze obezbeđuju uslove za izvođenje radova (npr. zatvaranje i/ili preusmeravanje saobraćaja, signalisanje zone radova itd.) uz kontinualno toka radova.

Jedan od problema je postojanje bitno različitih zahteva za vrstom i brojem opreme, strukturom i brojem zaposlenih u periodu zimskog i letnjeg održavanja. Iskustvo ukazuje da se objekti i oprema baze za održavanje po pravilu dimenzionišu prema zahtevima zimskog održavanja a nesrazmerna u broju i strukturi zaposlenih ublažava zahtevom dvostruke kvalifikacije, gde svi stručni radnici, rukovodioci ekipa, tehničari i inženjeri, pored osnovnog zanimanja moraju imati dozvolu za upravljanje teškim teretnim vozilima i biti obučeni za zahteve zimske službe.

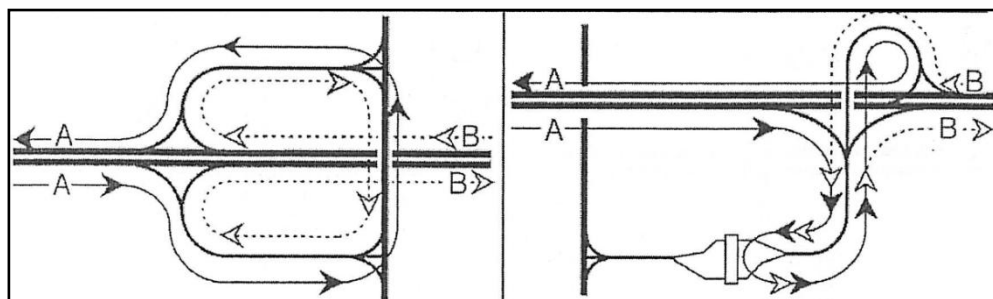
Vozni park baze čine specijalna radna vozila, standardna vozila sa posebnim priključnim uređajima (plugovi, posipači soli itd.). Vozila i/ili priključni uređaji vanstandardnih dimenzija (npr. širina plugova 4,50 - 6,00 m.) mogu se primenjivati samo na putevima sa više traka uz uslov da se direktno uključuju u osnovni saobraćajni tok i primenjuju isključivo za održavanje puteva po linijskom sistemu. Kod održavanja po mrežnom konceptu ne prelazi se standardna širina od 2,50 m. (aps.max. 3,00 m.).

5.2.1 Izbor makrolokacije baza za održavanje puteva

Za izbor lokacije baza postoje dve osnovne grupe kriterijuma; prva grupa kriterijuma obuhvata elemente koji mogu imati uticaja na sam putni pravac i racionalno funkcionisanje baze dok je druga grupa kriterijuma šireg značenja u prostornom smislu. Niz kriterijumskih zahteva je suprotan tako ih nije moguće jednostavno ispuniti. Stoga se problem lokacije baze za održavanje mora ravnopravno tretirati sa drugim elementima kao što su npr. denivelisane raskrsnice i to kroz sve faze izrade projektne dokumentacije. Za izbor lokacije baze za održavanje neophodno je kroz proces projektovanja uskladiti sledeće osnovne zahteve:

- dužina deonice, jedinična deonica održavanja iz osnovne baze iznosi 50 - 70 km. za autoputeve a 60 - 80 km. za ostale kategorije puteva, odnosno, kod održavanja dela putne mreže nižeg ranga teži se da baza za održavanje bude približno u centru kružnice radijusa oko 50 km. Ove vrednosti su proizašle iz graničnih kapaciteta posipača soli, standardnih količina za posipanje (gr/m^2), zahteva za brzom i učestalom intervencijom i brzinom uklanjanja snega 20-30 km/h.
- klimatski i meteorološki uslovi, su najbitniji jer zahtevaju različite opremljenosti baze
- blizina naselja omogućava da se ne grade stambeni objekti za zaposlene a može se organizovati kućno dežurstvo kao rezerva stalnom dežurstvu u okviru baze. Ovaj kriterijum je veoma značajan za centralne baze sa bitno širim programom (npr.obuka kadrova) i većim brojem stručnih radnika

- mogućnosti opremanja komunalnim instalacijama (kanalizacija, voda, struja, telefon, grejanje) je značajan kriterijum pošto se samo neke mogu izvesti kao lokalni sistem. Bitno je obezbediti neophodne telekomunikacione veze sa spoljnim sistemima. Blizina urbanizovanog naselja predstavlja prednost lokacije i u pogledu jednostavnijeg komunalnog opremanja
- ekološki kriterijumi izbora lokacije su bitni jer niz aktivnosti u okviru baze ugrožava životnu sredinu, pre svega površinske i podzemne vode. Stoga se baze ne smeju locirati u područjima zaštite izvorišta voda za piće a uvek treba predvideti tehničke mere zaštite (npr. separator ulja, zatvoreni sistem kanalisanja sa kontrolisanim ispuštanjem otpadnih voda, itd.)
- granice jediničnih deonica kod linijskog sistema moraju se poklapati sa tačkom na kojoj je moguće okretanje vozila za zimsko (vanstandardne širine) i letnje održavanje bez hitnijeg ometanja saobraćaja uz puni nivo bezbednosti. To je naročito važno kod autoputeva ili višetravnih puteva gde se primenjuju plugovi većih širina. Kod autoputeva sa naplatom putarine okretanje vozila zimske službe obavlja se na platformi glavnog ili sporednog naplatnog mesta a kod puteva sa slobodnim korišćenjem okretanje vozila obavlja se u okviru denivelisane raskrsnice, slika 5.20. Ovaj neizbežni zahtev može usloviti i izgradnju posebne denivelisane raskrsnice na granici jediničnih deonica iako ne postoje saobraćajne zahteve. U svakom slučaju, prolazak i/ili okretanje vozila zimske službe na naplatnoj platformi moraju se uzeti u obzir kod njihovog dimenzionisanja. Kod puteva sa slobodnom eksploatacijom, sekundarne površinske raskrsnice moraju se prilagoditi tim zahtevima kroz odgovarajuća projektna rešenja imajući u vidu da se manevar izvodi pod redovnim saobraćajem.



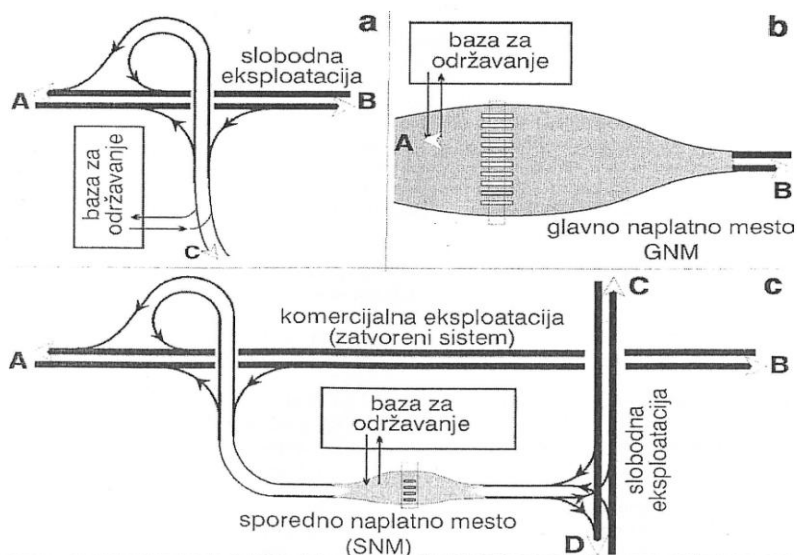
slobodna eksploatacija puteva

komercijalne eksploatacije puteva

Slika 5.20 Lokacija baze za održavanje u zavisnosti od kretanja vozila

- veza kompleksa baze sa jediničnom deonicom mora obezbediti brzo i bezbedno uključivanje vozila zimske službe; ono se odvija bez prekida saobraćaja a ekipu za intervenciju čine 2-3 teška teretna vozila sa širokim plugovima (4,5-6.0 m.).
- jednostavna kontrola ulaza/izlaza i celog kompleksa obezbeđuje efikasan nadzor i upravljanje aktivnostima; ovaj zahtev je naročito bitan kod puteva sa naplatom putarine.

Niz prethodno navedenih kriterijuma izbora lokacija ukazuje da se istraživanje mora sprovesti i odluka doneti na nivou Generalnog projekta uz poštovanje funkcionalnih, saobraćajnih, prostornih, ekoloških itd. kriterijuma. U ovom pogledu, kod mrežnog koncepta je teže definisati opštija pravila; kod linijskog koncepta problem mikro lokacije baza za održavanje povezan je sa načinom eksploatacije (slobodna ili sa naplatom putarine).



Slika 5.21 Lokacija baze u zavisnosti od načina eksploatacije putnog pravca

Kod autoputeva ili višetravnih puteva baza se locira neposredno uz denivelisanu raskrsnicu, slika 5.21. Na priključnom pravcu formira se površinska raskrsnica koja isključivo služi za povezivanje kompleksa baze te se bezbedan ulaz/izlaz vozila nestandardnih dimenzija osigurava merama regulisanja saobraćaja po potrebi (npr. svetlosna signalizacija aktivirana iz baze). Osnovni je zahtev da putanja vozila duž sporednog pravca bude što kraća i da se na površinskoj raskrsnici i deonici sporednog puta obezbedi zahtevana prohodnost vozila.

Kod otvorenog sistema naplate putarine, baza se uvek locira uz glavno naplatno mesto i povezuje sa platformom iza naplatnih rampi. Kako se radi o prekinutim saobraćajnim tokovima koje je veoma lako kontrolisati na naplatnim kapijama, izlazak, ulazak i manevrisanje vozila za održavanje ne predstavlja ozbiljnu smetnju. Ovakvim položajem ostvaruju se i prednosti zajedničkog komunalnog opremanja glavnog naplatnog mesta i baze za održavanje. Kroz područje naplatne kapije vozila koriste službeni prolaz. Kako ritam glavnih naplatnih mesta ne odgovara potrebnom ritmu baza za održavanje, potrebne baze se smeštaju neposredno uz denivelisani priključak sporednog pravca ili, ako je neizbežno, izgradnjom denivelisanog priključka sa minimalnim projektnim elementima i službenim pristupom.

Za zatvoreni sistem naplate putarine, optimalna lokacija baze za održavanje se logično nalazi unutar tipičnog čvora koji je formiran po zahtevu objedinjavanja

naplate putarine (npr. dupla truba ili indirektna truba) i direktno je povezana sa platformom sekundarnog naplatnog mesta. Pored prednosti navedenih u prethodnom stavu, ovakvom mikro lokacijom se koristi i površina unutar čvora koja se ne može iskoristiti za druge namene.

5.2.2 Tipiski sadržaji i kapaciteti baza za održavanje puteva

Na obavezne sadržaje i veličinu baza za održavanje utiču funkcionalni rang (centralna, dvostruka ili osnovna baza), koncepcija održavanja (linijsko ili mrežno) i sledeći faktori:

- prostorne i prirodne karakteristike područja deonice (dela putne mreže) kao što su geografski položaj, nadmorska visina, meteorološki uslovi, karakteristike terena i sl.,
- dužina deonice (dužine puteva u mreži) za održavanje, ukupna površina koja se održava, položaj baze u odnosu na pripadajuću deonicu (deo putne mreže),
- specifične karakteristike deonice i njenih odseka (dela putne mreže i njenih deonica) kao što su npr. situacione i nivelacione karakteristike trase (trasa), dužina i vrsta mostova, tunela, inženjerskih objekata itd.
- definisani standardi i programi održavanja deonice (putne mreže), naročito u odnosu na nivo zimskog održavanja i utvrđene prioritete, kao i zadaci upravljanja saobraćajem (kontrola i upravljanje saobraćajem, naplata putarine itd.)

Zahtevani nivo zimskog održavanja je polazni programski uslov za definisanje sadržaja i kapaciteta baze. Usled različitosti intenziteta i/ili učestalosti pojave snežnih padavina, poledice itd., treba obezbediti razumne kapacitete mehanizacije i broj osoblja kroz definisanje prioriteta uklanjanja snega i posipanja solju. Logično je da se sadržaji i kapaciteti ne dimenzionišu na maksimalne zahteve sa malom verovatnoćom pojave te je neophodno utvrditi i interne prioritete uklanjanja snega i/ili posipanja solju:

- osnovni kolovoz autoputa u oba smera i glavni čvorovi,
- zaustavne trake u oba smera i sekundarni čvorovi,
- naplatne platforme i glavni prilazi pratećim sadržajima,
- asfaltirani delovi razdelne trake, prilazi telefonskim stubićima, mesta gde postoji mogućnost očećivanja i lokalnog vlaženja kolovoza, kolovozne površine u okviru pratećih sadržaja).

Kapaciteti zimskog održavanja kod linijskog koncepta dimenzionišu za istovremeno izvođenje radova prioriteta 1 i 2. Kod mrežnog koncepta prioritete se određuju po potezima i/ili deonicama (npr. potezi i/ili deonice prioriteta 1,2 ili 3) gde se čisti i posipa solju osnovni kolovoz uz neophodne radove na raskrsnicama i pratećim površinama.

Suštinski sadržaji svake baze su objekti koji služe za smeštaj i održavanje vozila, uređaja i saobraćajne opreme te skladištenje potrebnog materijala. Vrsta, broj i tipovi vozila i priključnih uređaja kao i neophodne radionice i skladišta određuju se

za svaku bazu kroz Tehnološki projekat održavanja. U prosečnim uslovima, veća baza pored mobilnih sredstava 18 - 26 vozila (90-120 kN nosivosti) sadrži brojne priključne uređaje rovokopač, valjak do 1500 kg, plugove za čišćenje snega, prikolice za transport mehanizacije, radio stanice i drugu ostalu mobilnu opremu. Veće baze treba da sadrže: garažu za teška teretna vozila i njihove priključke, autopercionicu, bravarsku radionicu sa skladištem, stanicu za kompresor, mehaničarsku radionicu sa skladištem, auto-električarsku radionicu. Manje baze treba da sadrže: garažu za laka teretna vozila, radne priključke i prikolice za vozila, skladište signalizacije koja se koristi pri radovima i alat, centralno skladište, kancelarija zaposlenog radnika. akumulatorska stanica, energetske prostorije i dr. Broj boksova i veličina objekta zavise od mehanizacije, opreme i delatnosti koja je predviđena da se obavlja u objektu koji se smeštaju u zatvoreni garažni prostor a za njihovo tekuće održavanje i manje opravke treba obezbediti radionice sa 2 - 4 mesta za najveća vozila, jedno "pick-up" vozilo za prevoz radnika, rovokopač, valjak (od 1500kg), plugove za čišćenje snega, prikolice za prevoz mehanizacije, radio stanice i drugu opremu.

Obavezni sadržaji su i jedan zatvoreni prostor koji služi za pranje vozila kao i rampa za pranje na otvorenom. Radovi na održavanju i/ili opravkama puta i opreme obično se izvode na licu mesta ili se zamenjuju oštećeni delovi (npr. odbojne ograde, vertikalna signalizacija, telefonski stubići itd.). Za pripremu ovih radova formiraju se manje priručne radionice (npr. vodoinstalaterska, stolarska itd.).

Pored garažnog i radioničkog prostora u okviru baze se obavezno javljaju i sledeći objekti:

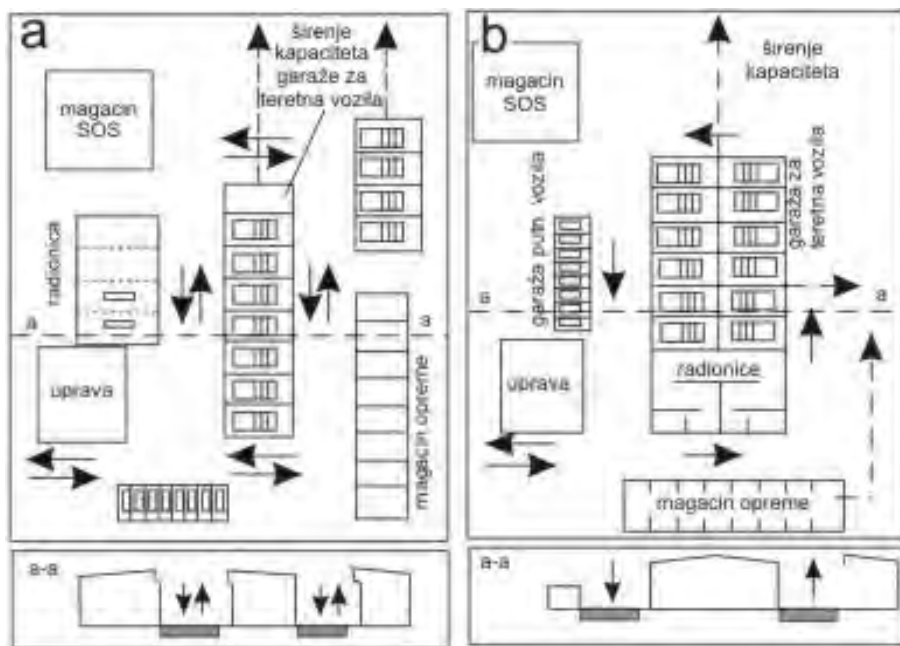
- natkrivena skladišta (metalna nadstrešnica) ili silose za so ($1.000-2.000 \text{ m}^3$) i kamenog separata ($200-300 \text{ m}^3$) i posebno skladište zapaljivih materijala
- natkriveno skladište za smeštaj prikolica sa kompletima signalizacije, mašina i pribora za obnavljanje horizontalne signalizacije, elemenata vertikalne signalizacije, osvetljenja, naplatnih kapija, itd. $400-700 \text{ m}^2$ korisne površine,
- otvoreni skladišni prostor ($400-1400 \text{ m}^2$) za opremu koja nije osetljiva na uticaj atmosferilija (npr. elementi betonskih ograda, elementi za oivičenja i popločavanje itd.), opremu zamenjenu zbog oštećenja i planiranu za otpis
- upravna zgrada za niz službi: uprava i administracija, kontrola saobraćaja, služba za intervencije, prikupljanje, kontrola i obrada naplate putarine, održavanja voznog parka itd. što po pravilu čini 40-60 zaposlenih. Potrebno je predvideti stacionar za dežurne, centar kontrole saobraćaja, interne i spoljne radio i TT veze, restoran, arhiv planova itd. Potrebna površina upravne zgrade je zavisna od broja službi i organizacione strukture i obično se kreće u rasponu od 600 m^2 do 1200 m^2 ,
- komunalno opremanje može zahtevati izgradnju i priključenje posebne trafo stanice, toplane (ukoliko ne postoji daljinski sistem grejanja) za grejanje upravne zgrade, radionica i garaža za vozila, itd.,
- pumpa za gorivo sa dva točiona mesta (nafta i benzin) sa rezervoarima od min. 25 m^3 nafte i 10 m^3 benzina,

- manipulativne površine ispred natkrivenih skaldišta (min.širina 22m), ispred garaža za drumska vozila (min.17,5m), ispred skladišta materijala (min.30m) i unutrašnji (za oštećena i slučajna vozila) i spoljni parking (za vozila zaposlenih i posetilaca) koji se uvek locira izvan ograde kompleksa baze sa 5 slučajnih mesta i potreban broj za vozila zaposlenih (1,0 - 1,5 zaposlenih/1mesto).

Svakako da su kapaciteti različiti u zavisnosti od prosečne veličine padavina, nadmorske visine i veličine preevoja, obima saobraćaja tako da u njihovom dimenzionisanju treba pristupiti pažljivo posebno kod obezbeđenja potrebne količine soli i kamenog separata.

5.2.3 Tipске šeme funkcionalne i prostorne organizacije

Osnovni kriterijumi kod formiranja funkcionalne i prostorne šeme organizacije baze za održavanje jesu funkcionalnost i racionalnost uz uslov da svi objekti, sem upravne zgrade, moraju biti pristupačni vozilima radi utovara/istovara. Mikrolokacija magacina soli i agregata ima dodatne uslove (npr. orijentacija vrata u odnosu na dominantan vetar, podužna prohodnost za vozila koja dovoze so, rampa za utovar soli u silose itd. pa se magacin soli i agregata često razmatra kao relativno nezavisni objekat.



Slika 5.22 Tipске šeme funkcionalne i prostorne organizacije baze za održavanje.

U zavisnosti od položaja i rešenje garaže i za teška teretna vozila sa pripadajućom opremom (na primer plugovi), mogu se definisati četiri tipске šeme funkcionalne i prostorne organizacije, gde je kao primer data šema pojedinačnog objekta, slika

5.22. Pored pojedinačnog objekat postoje još i šeme sa dvojnim objektom, centralnim dvorištem i jedinstvenim objektom. Svaka od šema ima prednosti i nedostatke u pogledu zauzimanja prostora, potrebnih investicija, organizacije kretanja, komunalnog opremanja itd. Za osnovne baze i naše uslove prepuručuje se šema sa pojedinačnim objektom.

6 TERMINALI U TERETNOM SAOBRAĆAJU

U predhodnom tekstu, objašnjene su moguće podele terminala po raznim osnovama iz kojih se mogu prepoznati bliža svojstva pojedinih terminala. Terminali u teretnom saobraćaju mogu se klasifikovati u dve grupe:

- terminali za parkiranje vozila (auto teretne stanice) koje koriste drumska vozila za parkiranje odnosno stacioniranje između dve vožnje prevashodno radi odmora vozača,
- terminali za teretni saobraćaj (robni terminali) u kojima drumska vozila učestvuju u makro i mikro distribuciji tokova tereta putem osnovnih logističkih procesa.

U prvoj grupi vozila se duže zadržavaju ali ne manje od zakonski propisanih uslova za odmor vozača između dve vožnje a u drugoj grupi zadržavanje drumskih vozila je kratko i zavisi do potrebnog vremena za pretovar tereta. Auto teretne stanice pored parking prostora i poslovne zgrade, često sadrže prostorije za odmor vozača ili se iste nalaze u njihovoj neposrednoj blizini, što kod robnih terminala takve prostorije ne postoje. Struktura tehnoloških elemenata ovih grupa terminala zavisi od funkcija terminala, obima zahteva, lokacije i dr. U obe grupe terminala nisu predviđene usluge održavanja i opravki vozila.

6.1 TERMINALI ZA PARKIRANJE VOZILA

Geografski položaj Srbije nameće potrebu postojanja ovakvih terminala zbog čestih pojava parkiranja stranih i domaćih vozila na benzinskim stanicama, pored puta na parking prostorima i drugim nedozvoljenim mestima što u sušini predstavlja gubitak prihoda od tranzitnog i dela loko prevoza i predstavlja ozbiljan tehnički problem na putnoj infrastrukturi. Usled ovakve situacije, vozači i vozila su često tokom noći izloženi napadu kriminalnih grupa usled čega dolazi do znatnih materijalnih šteta.

Ovi terminali se lociraju u neposrednoj blizini većih gradova na raskršću magistralnih pravaca ili na samim pravcima na kojima postoji veza sa gradskim prevozom što znatno povećava stepen korišćenja takvih terminala. Takođe, ovi terminali se mogu locirati i u blizini velikih industrijskih zona, carinskih i lučkih prostora, železničkih stanica i svih onih mesta iz kojih drumska vozila očekuju terete za prevoz ili ih predaju krajnjim kornicima. Obično je lokacija malo uvučena u odnosu na javnu saobraćajnicu ali predhodno informativno duž pravca jasno obeležena.

Prema stranim iskustvima ne bi trebalo da u terminalima za parkiranje vozila postoji manje od 100 a ni više od 300 parking mesta. Struktura ovakvog terminala sastoji se iz: kontrolnog punkta sa ulazom i izlazom, ogradom oko celog prostora sa osvetljenjem kako duž ograde tako i unutar po parking mestima, TSG, restoran i smeštajni blok, uključujući i prostor za rekreaciju, zabavu i prodavnicu sa osnovnim životnim namirnicama.

6.1.1 Zahtevi sistema bezbednosti u terminalima

Približno 72% od ukupnog kopnenog transporta u EU je ostvareno drumom. Paralelno sa tokovima roba, porasle su i kriminalne aktivnosti, naročito u vezi sa krađom vozila, robe i krijumčarenjem ljudi. Nedavno istraživanje IRU odnosilo se na 2.003 odgovora iz upitnika, gde su vozači istaknuli 476 osnovnih napada. Od ovog broja, 63% napada fokusirani su na vozila i terete, 43% su fokusirani na vozača i njihove lične stvari. Posebno, 42% napada je prijavljeno da se desilo na neobezbećenim parkiralištima i još 19% na servisnim stanicama na putu. Veći broj terminala u teretnom saobraćaju, stvara lažan osećaj sigurnosti u teretnom kriminalu. Krađa iz nebezbednih parking zona rezultirala je u preko 8300 incidenata na putevima gde je vrednost robe oko 300 miliona evra svake godine. Prosek gubitka po incidentu iznosi najmanje 19000 evra.

Nepostojanje adekvatnih objekata za odmor vozača, neobezbećenih mesta za parkiranje drumskih vozila, povezanih informacionih usluga postaje sve značajnije za bezbednost u radu terminala. Uvođenje OHSAS menadžment sistema ima cilj da se obezbede uslovi za odmor vozača drumskih vozila, osigura bezbednost za sve učesnike u saobraćaju i pruži potrebna sigurnost robe koja se prevozi i promoviše slobodno kretanje ljudi i dobara. Prema istraživanju IRU, Rumunija, Madjarska, Poljska i Rusija imaju najveći broj prijavljenih napada u teretnom međunarodnom saobraćaju.

Bezbednost u okviru auto saobraćaja može se posmatrati sa više aspekata:

- bezbednost rada unutar preduzeća a time i terminala,
- bezbednost u vožnji odnosno u transportu,
- bezbednost pretovara, ulaska i izlaska putnika,
- bezbednost protiv kriminalnih radnji,
- bezbednost vezana za terorističke pretnje.

Karakteristično je kod nas u teretnom saobraćaju da se ne preduzimaju dovoljne bezbednosne i sigurnosne u nekim aspektima bezbednosti kao što je aspekt kriminalnih i terorističkih dela (oduzimanje vozila i robe, obijanje vozila, krađa robe iz vozila, delova vozila ili kontenera) koje se dešavaju na terminalima i neobezbećenim parkiralištima.

6.1.2 Sistem OHSAS

Sistem OHSAS namenjen je privrednim društvima koja žele da eliminišu, minimiziraju i kontrolišu rizike po zaposlene, unaprede ključne indikatore performansi procesa, implementiraju i održavaju OHSAS menadžment sistem, osiguraju OHSAS poslovnu politiku i zatraže sertifikaciju. OHSAS – standard SRRS OHSAS 18000:2008 kompatibilan je sa ISO 9001 standardima kvaliteta i ISO 14000 i sastoji se od:

- OHSAS 18001 – Sistem upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu – Zahtevi (*Occuraional Health and Safety management Systems – Requirements*),
- OHSAS 18002 – implementacija.

Osnovni zahtevi OHSAS sistema su:

- planiranje i sprovođenje OHSAS poslovne politike,
- identifikacija potencijalnih mesta opasnosti sa aspekta procene rizika nastanka nezgode,
- definisanje ciljeva, izrada programa poboljšanja i način realizacije procesa,
- implementacija preventivno – korektivnih mera radi smanjenja nastanka ili potpune eliminacije rizika, kontrola i monitoring rizika,
- sertifikacija sistema sigurnosti sistema i procesa,
- kontinuirani napredak u poslovanju preduzeća.

U narednom periodu implementacija OHSAS – standard SRRS OHSAS 18000:2008 biće jedan od osnovnih preduslova priključenja naše zemlje EU.

Pored sistema OHSAS i međunarodnih direktiva, značajan broj drugih dokumenata, u našoj zemlji reguliše problematiku bezbednosti i zaštite na radu: Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (*Službeni glasnik RS*, br.101/2005), Pravilnik o postupku pregleda i ispitivanja opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline (*Službeni glasnik RS*, br. 94/2006 i 108/06), Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad (*Službeni glasnik RS*, br. 23/09), Pravilnik o merama i normativima na radu na oruđima za rad (*Službeni list SFRJ*, br. 18/91), Pravilnik o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima (*Službeni glasnik SFRJ*, br. 21/89), Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (*Službeni list SFRJ*, br. 53/88 i 54/88 i izmene i dopune *Službeni list SRJ*, br. 28/95), Pravilnik o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu i radnoj okolini (*Službeni glasnik RS*, br. 72/06 i 84/06) i dr.

Svako privredno društvo mora da ima normativnim aktom definisan proces menadžmenta, rizikom po zdravlje i bezbednost zaposlenih, posebno izvršnog osoblja. Sa aspekta realizacije procesa u terminalima, potrebno je kontinualno pratiti moguće promene u radu vozila, planirati količine vozila, jasno definisati odgovarajuća uputstva za bezbedan rad sa detaljnim specifikacijama za upravljanje i permanentno vršiti obuku i proveru znanja izvršnog osoblja. Osnovni cilj primene standarda, zakona i pravilnika jeste u prevenciji nastanka incidenata u terminalu, smanjenje izloženosti toksičnim dejstvima na radnim mestima, zaštiti ljudskog zdravlja i sredine, izražanih:

- smanjenjem povreda na radu,
- povećanjem bezbednosti u transportu,
- povećanjem bezbednosti u operacijama rukovanjem vozilima i teretom,

- povećanjem bezbednosti u radu sa korisnicima, sprečavanje kriminalnih akata kao i bezbednosti od terorizma,
- zaštite životne sredine i dr.

Sigurno je da u oblasti bezbednosti postoji još dosta obaveza u privrednim društvima a time i terminalima ali je najvažnije da primenjavati propisane standarde iz ove oblasti.

6.1.3 Elementi fizičke bezbednosti terminala

Svako vozilo i roba u mirovanju su u opasnosti radi čega je potrebno minimizirati ovaj rizik prilikom odmora vozača. Svako ko pristupa ili napušta terminal mora biti predmet potrebne provere. Ovo se tiče:

- osoblja operatora u terminalu, agencija za zaštitu i bezbednost lica i imovine i dr.,
- vozača drumskih vozila koji dovoze ili odvoze teretne jedinice, zaposlene na železnici i drugim vidovima transporta,
- ostalih servisnih operatera.

Sušтина preduzimanja mera je u nemogućnost pristupa tehnološkim elementima terminala, vozilima ili teretnim jedinicama bez prethodne provere. Zbog veličine, lokacije i vrste tereta kojima upravljaju (u zavisnosti da li su u pitanju opasne materije) terminali moraju imati utvrđene sigurnosne planove zaštite sa jasnim merama u slučaju ugrožavanja sistema bezbednosti. Da bi se što efikasnije pristupilo proveriti vozila, teretnih jedinica i osoba preporučljivo je da se koriste određeni standardi i kontrole pre ulazka vozila u terminal, što veći tzv. "ček-in terminali" već poseduju takva rešenja. Kontrola je obavezna i pre izlaza iz terminala. Standardima se mogu definisati minimalni uslovi za fizičku bezbednost kojima bi se delimično obezbedilo poverenje korisnika i smanjile sopstvene investicije ili definisati takve uslove potpune fizičke zaštite kojima se obezbeđuje visok nivo bezbednosti. Standardi mogu biti analizirani u kroz sedam područja:

- bezbednost na obodu terminala,
- bezbednost na ulazu i izlazu,
- bezbednost na parking prostoru,
- vršenje celokupnog nadzora,
- CCTV kamere (Closed-circuit television) Wireless security camera,
- Plan zaštite sa procedurama,
- druge mere bezbednosti.

Elementi fizičke bezbednosti terminala obuhvataju: ograde, rovove oko terminala, neasfaltirana i neupotrebljena zemljišta, odgovarajuća osvetljenja, alarmne sisteme zaštite, video nadzor i dr.) kojima se onemogućava prilaz ne kontrolisanim vozilima, teretnim jedinicama i licima a ujedno kontroliše stanje na i oko terminala.

Bezbednost na obodu terminala, podrazumeva postavljanje spoljnih fiksnih prepreka kojima se sprečava ili odlaže ulazak u terminal van propisanog ulaza ili izlaza. Zaštitna ograda između oboda terminala i spoljnog sveta je preventiva, podržava otkrivanje neželjenih ulazaka i čini naknadne intervencije jednostavnijim. Zaštita od oštećenja ograde je važan element sigurnosti oboda. Ako je obod oštećen, može postati beskoristan u svrhu da spreči ili odloži ulazak. Mora postojati element zaštite oboda terminala putem anti-ramping prepreka, postavljanja velikog kamenja ili nekog drugog zastora.



Slika 6.1 Prikaz zaštitne ograde i osvetljenja u terminalu

Osvetljenje po celom obodu i unutar terminala ne samo da obezbeđuje efikasno sprečavanje kriminalnih aktivnosti, već pomaže vozačima i zaposlenima u praćenju stanja u terminalu, slika 6.1. Važno je da raspored osvetljenja ima zaštitu od zaslepljujućih efekata. Takođe, od suštinskog značaja za bezbednost je da obod mora non-stop biti nadgledan od strane CCTV kamera. Važno je da kamere nisu fiksirane i zato operativne i tehničke mere moraju biti takve da ako se ne upravlja manuelno kamere moraju obavezno da prate obod terminala.

Ulasci i izlasci na i iz terminala, moraju biti bezbedni i da dozvoljavaju pojedinačan ulaz i izlaz ovlašćenim i drugim vozilima i licima. Ovlašćena vozila i lica su oni koji imaju posebne dozvole za pristup terminalu i oni moraju biti nadgledani. Na primer, električar i njegovo servisno vozilo se mogu smatrati povlašćenim ukoliko pristupe terminalu preko ulaza na koji bi ušlo i svako drugo vozilo. Ukoliko ima više ulaza i izlaza svi moraju biti nadgledani kao i kretanje vozila i lica unutar terminala. Ulazi za vozila/lica moraju biti 100% pokriveni CCTV kamerama. Takođe je važno da CCTV sistem mora biti u stanju da identifikuje vozilo ili čoveka, slika 6.2. Tamo gde zaposleni na daljinu kontrolišu ulaz/izlaz, CCTV mora i da podrži i ovu operaciju kako bi se osiguralo da samo ovlašćena vozila/lica ulaze i izlaze iz terminala. Osvetljenje na ulazu/izlazu mora u svakom trenutku podržavati operaciju dozvole ulazaka i izlazaka vozila/lica. Dakle, mora se obezbediti adekvatno osvetljenje za CCTV kamere da bi identifikovale vozila/ljude i pomoći bilo kojoj operaciji udaljenog osoblja.



Slika 6.2 Prikaz rampe i položaja kamere u terminalu

Bezbednost parking zone, zahteva punu pokrivenost parking prostora CCTV kamerama, vozačkih i pešačkih staza. Parking prostor se mora nadgledati dok vozačke/pešačke staze moraju imati identifikacioni pregled. Operativno, pan/tilt kamere ne mogu biti fiksne već se moraju programirati da reviziraju lokaciju u redovnim intervalima. Osvetljenje parking prostora u svakom trenutku mora biti u funkciji.

Nadzor je osnovni element praktične sigurnosti. Stoga, standardi zahtevaju da terminali moraju biti nadzirani sve vreme. Bezbednosni standardi zahtevaju da lokacija bude nadgledana na licu mesta ili putem daljinskog osoblja odnosno jednog centra. Terminali sa daljinskim upravljanjem zahtevaju veoma pažljiv dizajn za bezbedan ulazak i izlazak, pravace kretanja, uz obezbećenje da svi negativni vremenski uslovi ne utiču na bezbednost drumskih vozila. Potrebno je da spoljno osoblje bude pravilno obučeno i praćeno kroz postojeće procedure i praktične standarde. Kontrolna kućica mora biti projektovana da se zaštite ljudi i oprema u normalnim uslovima rada ali i protiv napada. Sposobnost brzog uključivanja alarma i efikasno dvosmerno komuniciranje sa ostalim službama je od suštinske važnosti za bezbednost što obavezuje da komunikacioni sistem mora biti operativan sve vreme između osoblja (tj. voki-toki sistem).

CCTV kamere su osnovni tehnički element bilo kog terminala jer se zahtevaju specifični zahtevi u pogledu kvaliteta i održavanja CCTV kamera. Kvalitet snimanja mora da bude visok u realnom vremenu. Snimanje treba da bude digitalno sa minimum 25 frejmova u sekundi. Nema uslova za maksimalnu stopu kompresije ali nosioci treba da budu svesni da je prikaz identifikacionog kvaliteta neophodan ako se dokazi protiv pojedinaca prezentuju na sudu. Neophodno je da pristup snimcima i kontroli opreme bude strogo kontrolisan kako bi se sačuvali neophodni snimci snimljeni u pravom trenutku, izbegavanje slučajnog i namernog brisanja ili uredjivanja i izbeći manipulaciju pregleda uglova i kvaliteta CCTV slika i dr. Snimci treba da budu čuvani najmanje 30 dana odnosno koliko je dozvoljeno lokalnim propisima a u vanrednim situacijama svi podaci moraju se čuvati nepromenjeni dokle god istraga traje. Održavanje CCTV sistema je od suštinskog značaja za obezbeđivanje kvalitetnih slika što podrazumeva preventivno održavanje programa i dodatno reaktiviranje ugovor o održavanju.

Procedure su sastavni deo plana zaštite vozila i lica u terminalu. Registracija vozila i pešaka na ulazima i izlazima je značajna operacija za bezbednost terminala. Procedura mora biti sprovedena za identifikaciju registarskih tablica vozila i prikolice. Pored toga, vozač takodje mora biti obavezno povezan sa vozilom tako da jedino ovlašćeno lice može ostaviti to vozilo. tj. naplatne karte se mogu dodeliti samo vozaču i ta karta će omogućiti vozilu da napusti terminal. Ostale mere kao što su merenje mase vozila je neobavezan dodatak koji može da potvrdi da je teret ostao isti. Podaci prikupljeni putem registracije, moraju se čuvati najmanje 3 meseca osim ako lokalni propisi nalažu da to nije moguće.

U slučaju incidenta sve dostupne informacije treba prikupiti i snimiti i sve strane koje trebaju da se bave incidentom moraju biti informisane (posebno policija). Oštećeno vozilo biće stavljeno na posebno čuvano mesto sve dok policija ne izvrši uvičaj. Alarm je definisan kao reakcija na uočen incident. Brza, jasna i sigurna reakcija mora biti sprovedena i testirana blagovremeno pri čemu svi realni i test alarmi moraju biti dokumentovani. U procedure spadaju i mere bezbednosti protiv nestanka struje.

Druge mere bezbednosti, su tzv. dodatne procedure koje se odnose na: zaštitu robe visoke vrednosti, identifikaciju vozača i pratioca, pravilno zaključavanje vozila i teretne jedinice kod ostavljanja u terminalu, ispravnost plombi, uputstva i natpisi za korišćenje terminala, redosled parkiranja radi maksimalne pokrivenosti kamerama dr.

Terminali koji nemaju razvijenu bezbednost i zaštitu na radu, kao posledice imaju: povećani broj incidenata, manji kvalitet transportne usluga, veću nadoknadu štete korisnicima terminala i dr. U praksi, bezbednost može biti povećana samo ukoliko svaki učesnik u transportnom lancu shvati svoje obaveze i ukoliko postoji tesna kooperacija sa bezbednosnim službama, policijom, vatrogascima i drugim državnim organima.

6.2 ROBNi TERMINALI

Zbog različitosti lokacija, njihovih funkcija, tehnologiji rada i vrsti teretnih jedinica terminali u teretnom saobraćaju sreću se pod različitim nazivima: robni terminal, robno-transportni centar, distributivni centar, logistički centar, logistički park, logistička platforma, city terminal, intermodalni terminal (kontenerski, huckepacke, bi-modalni), freight village (teretno selo), cross docking terminal, hub terminal, gateway terminal, dry port terminal, carinski terminal, slobodna carinska zona, industrijski terminal (tečnosti, generalne terete...). Svi nazivi i podele proističu iz stepena povezanosti vidova transporta, vrsti teretne jedinice koja je primarna za manipulaciju, funkcija i tehnologiji rada, prostoru opsluživanja i dr. [42]. Zajedničko je kod svih da se u njima nalaze tehnološki elementi jednog ili više vidova transporta po kojima se kreću i zadržavaju drumski vozila ili delovi drumskih vozila.

Ovi terminali u teretnom saobraćaju, predstavljaju tehnološke karike transportnog lanca između makro i mikro tokova posmatrani po vrstama teretnih jedinica i transportnih sredstava koji učestvuju i njihovoj realizaciji odnosno otpremi i dopremi

teretnih jedinica drumskim ili železničkim vozilima kao i funkcijama pretovarne mehanizacije. Osnovne funkcije koje se realizuju u ovim terminalima, jesu:

- utovar, pretovar i istovar teretnih jedinica i drugih jedinica tereta kako unutar terminala tako i u području van domašaja osnovog sredstva mehanizacije,
- skladištenje teretnih jedinica i drugih jedinica tereta kao i carinske robe,
- rukovanje teretnim jedinicama i jedinicama rukovanja u smislu njihovog pakovanja, komisioniranja, sortiranja, vaganja, etiketiranja i drugih pratećih aktivnosti,
- formiranje i rasformiranje voznih sastava i dr.

Prednosti formiranja ovakvih terminala, mogu se posmatrati prema nosiocima razvoja (davaoci usluga, korisnici i država) odnosno stakeholdera sa makro i mikro aspekta:

- racionalne podele prevoza između pojedinih učesnika u lancu, prostorno i vremensko rasčlanjavanje tokova, prema tehnološkim zahtevima tereta i karakteristikama nosioca transportnog procesa,
- koncentracije robnog rada,
- uprošćavanje i ubrzanje realizacije pojedinih postupaka i operacija u transportnim lancima a time i povećanja brzine dostave tereta, smanjenje vremena obrta, povećanje broja obrta i dr.,
- smanjenje troškova pretovara po teretnoj jedinici,
- povećanje stepena korišćenja transportnih sredstava,
- ubrzanje i uprošćavanje carinskih operacija,
- homogenizacija, smanjenje rastura i mogućnosti oštećenja tereta,
- standardizacija, unifikacija i tipizacija dimenzija teretnih jedinica, voznih sredstava i opreme,
- mogućnost primene mehanizacije velikog kapaciteta,
- mogućnost automatizacije delova transportno-pretovarno-skladišnih procesa,
- dobra zaštita tereta od klimatskih i atmosferskih uticaja,
- dobra zaštita tereta od krađe,
- povećana bezbednosti, smanjene potreba za manuelnim radom i povećana humanizacija rada i dr.

Navedene prednosti, dovode do povećanja kvaliteta usluge, pouzdanosti u realizaciji tokova tereta, smanjenja stohastičnosti, nestacionarnosti u robnim tokovima, smanjuje se broj potrebnih tehnoloških elemenata za realizaciju

tehnoloških operacija, uz smanjenja troškova i cene prevoza koja postaje sve uz veći kvalitet usluge i pouzdanost.

6.2.1 Planiranje lokacije i elemenata terminala

Kod planiranja lokacije terminala u osnovi analize nalaze se tri grupe zahteva: svojstva logističkih tokova, tehnologija rada terminala i raspoloživo zemljište sa svojim okruženjem [39]. Na funkcionalnom nivou terminali mogu se posmatrati sa tri nivoa: evropski, regionalni i lokalni. Terminali na Evropskom nivou jesu lučki (Hub i gateway terminali) ili veliki intermodalni terminali (kontenerski, huckepacke, barže ili dr.) kao mesta najveće koncentracije tokova tereta i tehničkih elemenata, sa najširojom ponudom logističkih usluga. Kao glavni terminali u sebi ili u blizini okoline sadrže pomoćne manje terminale za posebne vrste tereta (za rasute, Ro-Ro, kontenerske, generalne terete idr.) iz kojih se različitim vidovima transporta konsolidovani tereti odvoze u manje regionalne terminale.

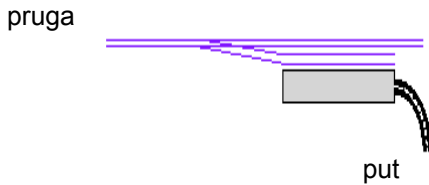
Na regionalnom nivou terminali su smešteni na glavnim evropskim transportnim pravcima-(koridorima), usmereni na realizaciju robnih tokova u različitim međunarodnim trgovinskim i saobraćajnim mrežama, imaju jako naglašenu sabirno-distributivnu funkciju, koriste savremene tehnologije intermodalnog transporta. Na lokalnom nivou razvijen je veliki broj terminala u kojima se obavljaju tehnološke operacije u znatno manjem obimu od predhodno navedenih uz pružanje različitih logističkih usluga.

Ovi terminali u teretnom saobraćaju imaju posebne zahteve u odnosu na vidove transporta koji se sučeljavaju u njima, po konfiguraciji u odnosu na magistralnu prugu, gravitacionu zonu, raspoloživ prostor, zaštitu sredine, strukturu tehnoloških elemenata u njima i dr. Konfiguracija uslovljava i položaj infrastrukturnih elemenata posebno veze drumskih i železničkih saobraćajnica po kojima se realizuju određene tehnologije unutar terminala, slika 6.3.

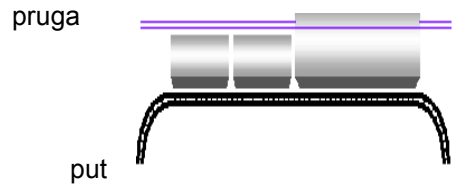
Da bi se postigla maksimalna fleksibilnost u okviru terminala, kada je u pitanju pristup koloseku ili drumskoj saobraćajnici, bitno je smanjiti broj mesta ukrštanja puta i pruge u nivou kroz upuštene koloseke radi povećanja bezbednosti. Što se tiče velikih distributivnih centara, koji su smešteni između glavnih puteva i železničkih pravaca, postoji mogućnost da se unutrašnji drumski put, i železnička mreža razdvoje, kako bi se izbeglo ukrštanje. U lukama koloseci su postavljeni paralelno sa obalom pristaništa bez ukrštanja sa drumskom saobraćajnicom, čime je omogućeno da se neki tereti sa broda direktno pretovaraju u železnička kola ali ne i u drumska vozila.

Zadatak drumskih vozila je da u okviru gravitacione zone terminala vrše sabirno-distributivnu funkciju pokrećući robno-transportne tokove koji u jednoj fazi svog kretanja prolaze kroz terminal. Veličina utične gravitacione zone terminala kreće se u radijusu od 25 km do 50 km u našim uslovima dok u visoko razvijenim zemljama ova se zona proširuje do 200 km, u zavisnosti od značaja i lokacije terminala.

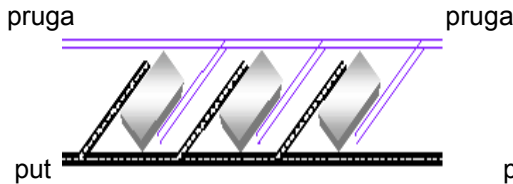
Položaj saobraćajnica kod klasičnih terminala



Položaj saobraćajnica sa direktnom železničkom vezom



Položaj saobraćajnica po manipulativnim mestima



Položaj saobraćajnica u kombinovanom železničko-drumskom terminalu



Slika 6.3 Položaj saobraćajnica u okviru terminala

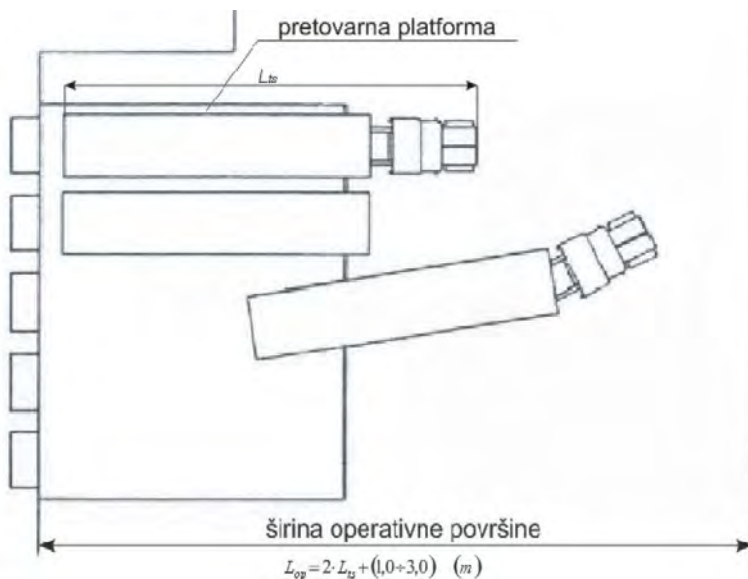
6.2.2 Osnovni tehnološki elementi robnih terminala

Za projektovanje tehnoloških elemenata robnih terminala potrebno je poznavati osnovne karakteristike koje čine:

- struktura vozila,
- operativni prostor za manipulisanje vozila,
- fiksne i mobilne pristupne rampe,
- načini postavljanje vozila na platformu,
- visina platforme,
- dimenzije vrata skladišnog prostora i dr.

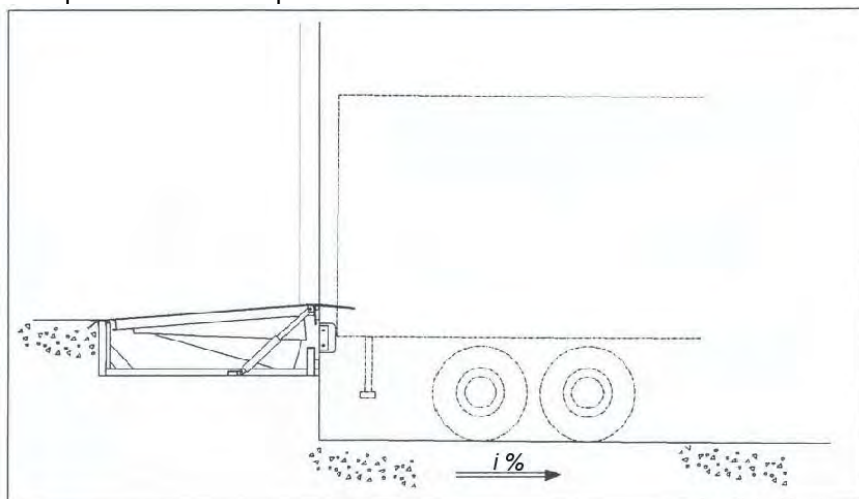
Terminali moraju biti projektovani tako da mogu opslužiti različite tipove teretnih vozila, od teških transportnih sastava, do manjih dostavnih teretnih vozila. Osnovni problem prilikom projektovanja terminala za teretna vozila predstavljaju različite visine platformi tovarnog sanduka, koje variraju, od 0,9 m za manja teretna dostavna vozila, do 1,3 m za poluprikolice. Visina platformi za poluprikolice namenjene prevozu kontenera mogu biti i do 1,5 m.

Operativni prostor vozila na teretnim terminalima sastoji se od površine koju zauzimaju vozila stacionirana na pretovarnoj rampi i manipulativne površine koju vozila zahvataju tokom procesa manevrisanja, prilikom pristupa i napuštanja rampe. Ukupna širina operativne površine vozila treba da bude jednaka najmanje dvostrukoj dužini vozila koje pristupa na platformu, uz zaštitnu zonu od 1,0-3,0 m, u zavisnosti od prostornih mogućnosti. Za vozilo širine 2,55 m, širina pretovarnog mesta na rampi se kreće u granicama od 3,35 m do 3,65 m.



Slika 6.4 Operativna površina teretnog terminala

Podloga površine terminala trebala bi da bude betonska, s obzirom da teška teretna vozila pri visokim spoljnim temperaturama mogu dovesti do ugibanja asfalta, odnosno formiranja kolotraga. Zbog odvoda atmosferskih voda, pristup vozila platformi mora biti izveden pod nagibom, ne većim od 3%. U tom smislu, nagib pristupne rampe može biti izveden od platforme ka prostoru za manevrisanje vozila, a može se izvesti i ka samoj platformi, stim da se tada voda mora rigolima odvoditi sa operativne površine. Pored toga, kod ovako izvedenih prilaza platformi, problem može predstavljati i uklanjanje snega, kao i mogućnost kontakta gornjih delova vozila sa operativnim delom platforme.



Slika 6.5 Pretovarna platforma sa nagibom ka prostoru za manevrisanje

S obzirom da pretovarne platforme treba da opslužuju različite tipove vozila, one moraju biti prilagodive različitim visinama platformi tovarnih sanduka. Ovakav koncept rešava se preko hidrauličnih sistema pretovarnih rampi, kod kojih je visinu moguće podesiti u skladu sa visinom tovarnog sanduka vozila koje se opslužuje, slika 6.5.

Robni terminali najčešće se projektuju tako da vozila na pretovarnu rampu pristupaju pod uglom od 90° , u odnosu na podužnu osu zgrade, slika 6.6. U specifičnim slučajevima, pretovarna mesta mogu biti postavljena i pod uglom (testerasto) u odnosu na osu pretovarne zgrade. Ovakva postavka pretovarnih mesta je retka i uglavnom je uslovljena prostornim ograničenjima lokacije.



Slika 6.6 Pretovarna platforma teretnog terminala

Prilikom projektovanja teretnih terminala, jedno od najvažnijih pitanja je i postavka vrata odgovarajućih dimenzija. Neadekvatna vrata mogu dovesti do brojnih poteškoća prilikom procesa pretovara i funkcionisanja pretovarne mehanizacije. Spoljašnja širina kod većine tovarnih sanduka teretnih i priključnih vozila je manja od 2,55 m⁶. Optimalna širina vrata pretovarne platforme, koja opslužuje vozilo širine 2,55 m je oko 2,75 m. Visina priključnih vozila se kreće od 1,2 m, za otvorene ravne platforme, do 4,0 m, koja predstavlja i najveću dozvoljenu visinu. Unutrašnja visina, kod većine tovarnih sanduka, je oko 2,9 m, tako da su vrata visine 3,5 m pogodna su za opsluživanje najvećeg broja vozila.

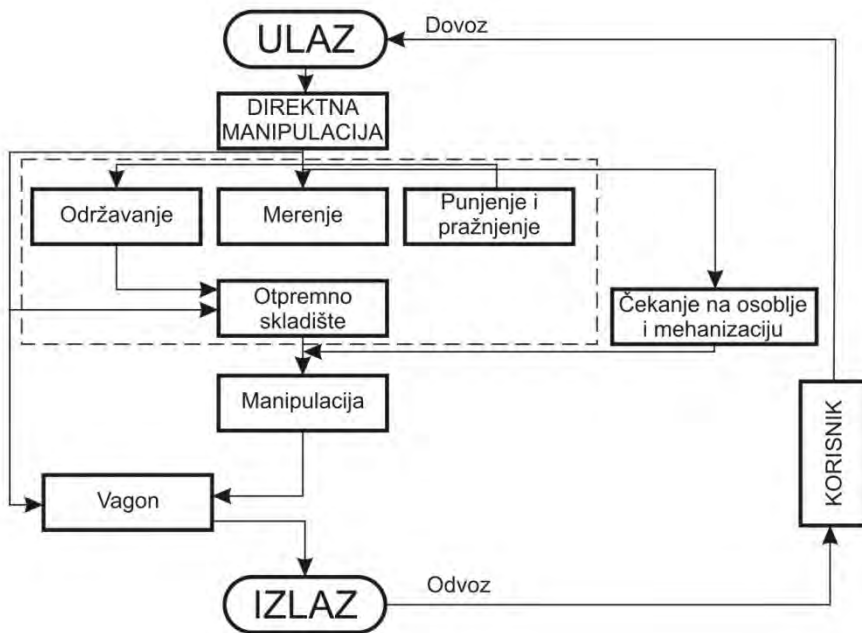
Kretanja vozila unutar lokacije terminala poželjno je organizovati kao jednosmerna, u smeru suprotnom kretanju kazaljke na satu, sa minimalnom širinom servisne saobraćajnice od 3,7 m. U slučaju dvosmernog kretanja širina servisne saobraćajnice za kretanje vozila trebala bi da bude najmanje 7,4 m. Zakrivljenja trase servisne saobraćajnice moraju biti prilagođene manevarskim mogućnostima

⁶ Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima, Sl glasnik RS, 64/2010 i 69/2010

vozila koja se njima kreću. Preporučena širina parking mesta na lokaciji teretnog terminala je 3,7 m, a dužina je dužina vozila uvećana za 20%.

6.2.3 Tehnologija rada drumskih vozila u terminalu

Za prevoz teretnih jedinica na regionu terminala (odvoz-dovoz) koriste se uglavnom tegljači sa polu-prikolicama, kamioni sa prikolicama i/ili kontenerski manipulatori kao poseban tip vozila sa ugrađenim uređajem za pretovar kontenera. S obzirom da je reč o vrlo fleksibilnom vidu prevoza, za razliku od železničkog, izostaje čitav niz tehnoloških operacija u okviru početno-završnih operacija, što se posebno odnosi na kontenerski manipulator koji može direktno manipulirati prema svim tehnološkim zahtevima.



Slika 6.7 Blok dijagram toka operacija u prispeću sa manipulatorom

Nakon prispeća manipulatora sa teretnom jedinicom u terminal, vozač - distributer, predaje ispunjene naloge dispečeru a ovaj mu daje dalja uputstva i postupke za rad. Vozač tada može izvršiti direktnu manipulaciju (manipulator-vagon) ili pak teretnu jedinicu može postaviti u položaj za neku drugu aktivnost pri čemu će nakon završetka te aktivnosti ista biti prebačena u otpremno skladište eventualno nekim drugim manipulativnim sredstvom. Ovako jednostavan skup operacija u dovozu mogao bi se predstaviti kao što je to prikazano na slici 6.4.

U ovako postavljenom toku operacija jedino se može očekivati da prazne teretne jedinice u dovozu, manipulatorom, neće biti manipulirane direktno na vagon u cilju

dalje otpreme već je potrebno teži da se iste napune teretom, bilo u terminalu ili kod korisnika. Nakon tovarjenja, ista se predaje željeznici na prevoz i izbegava plaćanje vozarine za prevoz u praznom stanju što bi predstavljalo nekoristan teret za željeznicu. Ako teretne jedinice u terminalu pristižu na poluprikolicama, skup operacija je nešto složeniji, s obzirom, na nemogućnost poluprikolica da samostalno manipuliraju sa istima, čime se javljaju dodatne manipulacije, što zahteva duže zadržavanje drumskih vozila u terminalu.

Zadržavanje vozila u terminalu zavisi od najpogodnijih oblika prevoza van terminala, manipulisanja u terminalu, tehnoloških zahteva teretnih jedinica, stanja, vrste i količine pretovarne mehanizacije kojom se opslužuje vozilo i dr. Organizacija ovih procesa u zavisnosti od konkretnih uslova prevoza može se realizovati na više načina, kada se:

- u određenoj tački vrši izmena pune teretne jedinice praznom i obrnuto, odmah po prispeću vozila i bez zadržavanja istog;
- u određenoj tački vrši izmena tovarne teretne jedinice sa drugom tovarnom, odmah po prispeću vozila i takođe bez zadržavanja kod korisnika prevoza;
- prevoz sastoji od složene vožnje sa izmenom dve ili više teretnih jedinica u toku jednog obrta;
- vrši ostavljanje (zadržavanje) teretne jedinice, odnosno transportnog vozila radi naknadnog utovara tereta u teretnu jedinicu kod korisnika prevoza.

Tabela 6.1 Vremenska analiza najpovoljijih varijanti manipulisanja

Ред. Број	ВРСТА ОПЕРАЦИЈА	ВРЕМЕ (у мин.)					НАПОМЕНА
		0	30	60	90	120	
1	Планирање послеза довоз и наручивање возила, одлазак, повратак						
2	Пријем и преглед спроводних докумената						
3	Разматрање диспечера о могућим варијантама						
4	Манипулација конテナ директно манипулатор-вагон						
5	Манипулација на отпремном складишту						
6	Прилаз манипулатора до одређеног места (макс. растојање) и постављање за истовар						
7	Истовар и пражњење конテナ теретом						
8	Време опслуживања контенереа						Цео циклус 195 мин.
9	Постављање полуприколица испод порталног крана						
10	Манипулација, заквачивање конテナ на вагону						
11	Манипулација на отпремном складишту						
12	Чекање на средство манипулациј, на скидање конテナ са п.п. и време чекања на отпрему						
13	Скуп операција као под бројем 7. и 8.						Цео циклус 235 мин.
I	Манипулатор-вагон						Код отпреме железн. Додаје се време за отпрему
II	Манипулатор-отпремно складиште и време чекања на отпрему						
III	Манипулатор-трансфер-манипулација-отпремно складиште						
IV	Полуприколица-манипулација-вагон						
V	Полуприколица-манипулација-отпремно складиште						
VI	полуприколица-манипулација-трансфер-манипулација-отпрема						

Sigurno je da se prve tri varijante mogu primenjivati samo u slučajevima ako korisnici prevoza poseduju odgovarajuću pretovarnu mehanizaciju ili se odvoz-dovoz vrši manipulatorom. Moguće je da u terminalu nema odgovarajuće mehanizacije a prevoz se vrši tegljačem sa poluprikolicom u kom slučaju drumski prevoznik otkaćinje poluprikolicu, zakaćinje drugu i odlazi na novu turu. Ovako prikazani tehnološki procesi rada, omogućavaju da se sistemskim i procesnim pristupom analiziraju predvićeni tokovi i utvrde potrebna vremena za obavljanje pojedinih operacija, minimalna vremena obrta svakog vozila na osnovu kojih bi se

odredio optimalan broj obrta svakog vozila na dan i obrt teretnih jedinica i što je najvažnije nije odredili bi se potrebni kapaciteti terminala.

6.2.4 Prednosti formiranja terminala

Svaki od navedenih aspekata, nalazi svoje mesto u funkcionisanju robnog terminala kao celine, ali treba naglasiti da optimalno funkcionisanje terminala nije uslovljeno samo unutrašnjom strukturom nego i delovanjem spoljnog okruženja. Unutrašnja struktura robnog terminala podrazumeva način slaganja u razmeštanja robe, što je od velikog značaja u pogledu vremena potrebnog za pretovar, kao i za zadržavanje vozila. Spoljna struktura utiče na način organizovanja terminala. Zbog toga se kod velikih gradova robni terminali organizuju kao početno-završne stanice dugolinjskih regionalnih i mećugradskih transporta robe.

Prednosti formiranja robnih terminala mogu se posmatrati prema nosiocima razvoja odnosno sa makro i mikro aspekta:

- racionalne podele prevoza između pojedinih učesnika u lancu,
- koncentracija robnog rada i vozila,
- mogućnost skladištenja robe,
- smanjenje troškova pretovara po teretnoj jedinici,
- povećanje stepena korišćenja transportnih sredstava,
- dobra zaštita robe od krađe,
- mogućnost vaganja i tariranja vozila,
- mogućnost kraćeg zadržavanja vozila uz primenu mehanizacije velikog kapaciteta.

Nedostatak robnih terminala predstavlja najveće usko grlo za kvalitetan i funkcionalan razvoj pre svega intermodalnog transport u Srbiji, kada je reč o infrastrukturnim kapacitetima. Obzirom na veličinu postojećih tokova i u cilju umanjenja rizika investicija, poželjno je izgradnju novog terminala vršiti u fazama. U prvoj fazi bi se gradio manji terminal koji bi zadovoljio opsluživanje vozova kombinovanog transporta u postojećem obimu prevoza. Povećanjem obima robne razmene očekuje se i povećanje broja teretnih jedinica i vremenom će kapaciteti izgrađeni u prvoj fazi postati ograničavajući te će se srazmerno novim potrebama vršiti proširenje terminala. Ovakav pristup izgradnji terminala predviđen je i u Generalnom Master planu saobraćaja u Srbiji, koji je u junu 2010. godine usvojio Nacionalni savet za infrastrukturu.

POJMOVNIK

Alotiranje, broj sedišta u autobusu koja nisu za prodaju (obično ih prevoznik ostavi za neke svoje potrebe) i razlikuju se od rezervisanih jer se rezervisana prodaju.

Autobusko stajalište – područje koje je horizontalnim oznakama ili fizički odvojeno od kolovoza, a koje je predviđeno isključivo za zaustavljanje autobusa na redovnim autobuskim linijama.

BIS autobus, dodatni autobus koji se uvodi kada ima veći broj putnika.

Centralno gradsko područje (zona), *predstavlja jezgro gradske teritorije – najčešće je to centar poslovne, komercijalne, finansijske, kulturne i administrativne delatnosti grada. To je tradicionaln centar grada.*

Cilj kretanja (c), je tačka ili zona u prostoru ka kojoj teži **čovjek** u preduzetom kretanju.

Cross-Docking terminal, je terminal u kome nema zadržavanja roba u distributivnim skladištima (izuzev sortiranja, pakovanja i sl.) što doprinosi smanjenju operativnih troškova uz povećanje propusne sposobnosti i smanjenjenju nivoa zaliha.

Glavno autobusko stajalište (autobuska stanica), područje koje je projektovano za autobusko stajalište, koje mora da sadrži znatan broj platformi za bezbedno ukrcavanje i izlazak putnika iz vozila, prostorije za prodaju karata, zatvorene prostorije i područja na otvorenom za putnike, tablu na koju je okačen red vožnje, javne toalete i uređena saobraćajna područja.

Autobuska stanica, je terminal, mesto, zona ili objekat u gradu ili van njega, prostorno definisan i tehničko – tehnološki opremljen i uređen za prijem i otpremu putničkih vozila, na prigradskim i međugradskim linijama.

Auto baza, je terminal, mesto, zona ili objekat u gradu ili van njega, prostorno definisan i tehničko – tehnološki opremljen i uređen za pripremu, održavanje i opravku automobila.

Identifikaciona linija je označeno mesto na podlozi tehnološke linije ispred kojeg se vozilo zaustavlja i odakle počinje vršenje tehničkog pregleda.

Iskaz, je dokument koji vozač neposredno uzima pred polazak autobusa sa brojem prodatih karata za taj autobus. Nakon pružimanja iskaza prestaje prodaja za taj autobus na šalteru prodaje.

Izvor kretanja, je tačka ili zona u prostoru iz koje **čovjek** preduzima kretanje, sa određenim **motivom**, da bi dostigao cilj.

Kretanje, je akcija preduzeta u izvoru, od strane **čovjeka**, radi dostizanja cilja (c). Kretanje je okončano kada je cilj dostignut.

Layout, je prostorno i strukturno prikazana izlazna slika neke pojave. Najviše se koristi u informatici (struktura web sajta, dadoteke, templejta...) ali i u drugim

oblastima u smislu vizuelnog prikaza dijagrama rasporeda, dijagrama razmeštaja, tabela rasporeda, tabela razmeštaja.

Manevrisanje vozilom je radnja promene pravca ili smera kretanja vozila, pri čemu se izvodi najmanje jedno kretanje hodom unazad.

Merodavno vozilo je vozilo propisanih tehničkih karakteristika za koje se obezbeđuju uslovi za vršenje tehničkog pregleda u pogledu objekta, odnosno tehnološke linije, radnih mesta i prilaznih puteva.

Mesto za parkiranje (parking mesto), *je deo prostora namenjen i tehnički opremljen i uređen za parkiranje jednog vozila. U ovaj prostor je uračunat i ceo prostor manipulisanja vozila.*

Objekat za vršenje tehničkog pregleda vozila je građevina koja predstavlja fizičku ili tehničko-tehnološku celinu u kojoj se nalazi prostor u kojem se vrši tehnički pregled vozila.

Odgovorno lice za tehnološku liniju je lice koje je u radnom odnosu u privrednom društvu ovlašćenom za vršenje tehničkog pregleda vozila i koje je odgovarajućim aktom privrednog društva određeno kao odgovorno da obezbedi da se tehnički pregled na tehnološkoj liniji vrši ispravnim uređajima i opremom, savesno, na propisan način i po pravilima struke, kao i da obezbedi ispunjenost ostalih propisanih uslova.

Okretište je posebno saobraćajno područje koje je projektovano za okretanje motornih vozila, naročito putničkih vozila, kamiona i autobusa.

Otvaranje autobusa je "slika" autobusa - da se dozvoli prodaja, da se izgeneriše broj mesta u autobusu, odnosno da ga biletari vide za prodaju.

PGDS, prosečan godišnji dnevni saobraćaj.

Područje za zadržavanje putnika područje predviđeno za putnike, tj. područje između ivičnjaka, tj. područje koje sa jedne strane predstavlja unutrašnju ivicu autobusnog stajališta, a sa druge zaklon.

Podužna osa kanala, odnosno platformske dizalice je prava koja nastaje presekom podužne ravni simetrije kanala za pregled donjeg postroja vozila, odnosno platformske dizalice, i ravni otvora kanala, odnosno platformske dizalice.

Poligon za vršenje tehničkog pregleda vozila (u daljem tekstu: poligon) je izgrađena površina namenjena za vršenje tehničkog pregleda vozila van objekta.

Prateće delatnosti su delatnosti koje benzinska stanica nudi svojim korisnicima pored svoje osnovne delatnosti. Najčešće prateće aktivnosti su prodavnica, autopercionica, bife.

Prilazni put je put koji povezuje javni put i objekat, odnosno poligon, za vršenje tehničkog pregleda vozila.

Privlačnost, je moć **zone** da privuče saobraćaj, u odnosu na druge zone, isključujući uticaj pogodnosti komunikacija, naziva se privlačnost (atrakcija).

Radno mesto, na tehničkom pregledu je deo prostora tehnološke linije, sa uređajima i opremom ili bez njih, na kojem se izvode utvrđene radne operacije pri vršenju tehničkog pregleda vozila.

Relevantno vozilo je motorno vozilo čije su dimenzije relevantne za određivanje projektno-tehničkih elemenata puta i drugih saobraćajnih područja, kao i područja izvan kolovoza koja su predviđena za motorna vozila.

Rekreativna zona – objekat, je površina ili objekat u naseljenom mestu ili van njega, u kome čovek rekreira telo (aktivna rekreacija) ili duh (pasivna rekreacija).

Stajalište za autobuse, čini područje između ulaza i izlaza iz autobusnog stajališta, odvojeno je od kolovoza i predviđeno za zaustavljanje autobusa, na linijama međugradskog, prigradskog i gradskog prevoza putnika, gde se autobusi kratkotrajno zadržavaju radi iskrcavanja i ukrcavanja putnika.

Stanica, je objekat ili prostor u naseljenom mestu ili van njega, posebno tehnološki uređen i opremljen, gde čovek stupa u kontakt sa prevoznim sredstvom ili vrši promenu vida prevoza.

Stranka na tehničkom pregledu je lice koje je dovezlo vozilo na tehnički pregled, odnosno vlasnik, odnosno korisnik vozila.

Tehnički pregled vozila je skup propisanih radnih operacija pri kojima se odgovarajućim merenjima i poređenjem izmerenih veličina sa propisanim vrednostima, kao i vizuelnim pregledom bez ili uz korišćenje odgovarajućih alata, bez bitnih rasklapanja, utvrđuje tehnička ispravnost uređaja i opreme, odnosno tehnička ispravnost vozila u celini.

Tehnološka linija za vršenje tehničkog pregleda vozila je prostor u objektu, odnosno na poligonu, u kojem se na međusobno povezanim radnim mestima vrši tehnički pregled vozila.

Tehnologija vršenja tehničkog pregleda je utvrđeni redosled i način izvođenja radnih operacija prema radnim mestima pri vršenju tehničkog pregleda vozila,

Terminal za snabdevanje gorivom je prateći objekat pored puta, čija je osnovna delatnost opsluživanje motornih vozila pogonskim gorivom, mazivom i eventualno rezervnim delovima.

Teretni terminal je mesto, zona ili objekat u gradu ili van njega, prostorno definisan i tehničko – tehnološki opremljen i uređen za prijem i otpremu teretnih vozila sa daljinskim pošiljkama i pretovar teretnih vozila na laka dostavna vozila ili druga teretna vozila.

Zatvaranje autobusa je prestanak prodaje mesta

Zona raspodele saobraćajnih tokova, je površina na kojoj se saobraćajni tok odvaja od glavnog puta i deli na nekoliko saobraćajnih traka koje vode u zonu snabdevanja gorivom (uređaj za točenje goriva).

Zona za udruživanje saobraćajnih tokova je saobraćajna površina na kojoj se saobraćaj iz zone snabdevanja pridružuje glavnom saobraćajnom toku koji se priključuje na glavni put.

LITERATURA

- [1] Adamović, T.: Tehnička dijagnostika. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1998.
- [2] Analiza rada ovlašćenih organizacija za tehnički pregled vozila, Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije, Beograd, 1994-2010.
- [3] Accessible bus stop design guidance. Bus Priority Team, London, 2006.
- [4] Banerjee T. et al.: Freeway Bus Station Area Development, Critical Evaluation and Design Guidelines. A Case Study of (I-110) Harbor Transitway Stations, School of Policy, Planning, and Development University of Southern California, 2005.
- [5] Bus Rapid Transit Planning Guide. Part III Physical Design, London 2007.
- [6] Bus Stop Lighting Systems. National Solar Technologies, New York, 2009.
- [7] Bus stop design guidelines. Omnitrans. Darnell & Associates, San Bernardino, USA, 2006.
- [8] Callender H.J.: „Time-saver Standards“. A Hand book of Architectural Design“. Pratt Institute, McGraw-Hill Book Company, New York, 1966.
- [9] Davidović B.: Tehnologije drumskog transporta i mehanizacija. Telnid, Beograd, 2002.
- [10] Dock System Guide – Planning and Designs. Blue Giant Equipment Corporation, Rev. 2 (Part 038-588E), 2005.
- [11] „General Master Plan for Transport in Serbia.Final Report“. Annex I: Road mode. The European Union Programme for the Balkan Region, Italferr, Beograd. 2009.
- [12] Gerst M.: Keine probleme beim tüv. Schrader Verlag GmbH, D-29556 Suderburg-Hösseringen, 1994.
- [13] Glavni projekat Integralnog Informacionog Sistema Beogradske Autobuske Stanice. LOLA Institut, 5 knjiga (interni dokument), Beograd, 2000.
- [14] "International Approaches to Tackling transport Congestion: Parking Restraint Measures",
Holandija, 2006.
- [15] Kailashnathan K. et al., Ahmedabad bus rapid transit system. Bus station design. Centre for environmental planning & technology university, Ahmedabad, 2005.
- [16] Kostić S.: Saobraćajna tehnika I, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1999.
- [17] Kostić, S. i dr.: "Optimizacija mreže tehničkih pregleda vozila uvočenjem tipskih modela". Zbornik radova XXI Međunarodni naučno-stručni skup „Nauka i motorna vozila“, Beograd, 2007.

- [18] Kostić S., Davidović B., Parkiranje i javne garaže". Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2012.
- [19] Krstić B.V.: Tehnička eksploatacija motornih vozila i motora. Mašinski fakultet, Kragujevac, 2009.
- [20] Layard, R. I Glaister, S.: Cost-Benefit Analysis. Cambridge University Press, London, 2003.
- [21] Litman T.: Parking Management, Strategies, Evaluation and Planning. Victoria Transport Policy Institute, 2011.
- [22] Maletin M.: Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima. Orion Art, Beograd, 2005.
- [23] Marković R.B.: Autobaze i putnički saobraćajni terminali, autorizovana knjiga, Tehnikum Taurunum, Beograd, 2008.
- [24] Martens, K.: "The Effects of Restrictive Parking Policy on the Development of City Centers". Ministry of transport, Jerusalem, 2006.
- [25] Milosavljević, N.: "Elementi za tehnološko projektovanje objekata u drumskom saobraćaju i transportu", Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, III izdanje, Beograd, 2007.
- [26] Nojfert E., Nojfert P.: Arhitektonsko projektovanje. Priručnik za građevinske stručnjake, investitore, predavače i slušaoce; osnove, norme i propisi o lokaciji, građenju, oblikovanju, potrebnom prostoru, odnosu prostorija, Građevinska knjiga, Beograd, 1996.
- [27] Popović J.: Zagušenja na gradskoj mreži i kako ih rešavati. Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2008.
- [28] Pravilnik o uslovima koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta (Službeni glasnik RS, br. 50-11). Beograd, 2011.
- [29] Pravilnik o bližim saobraćajno – tehničkim i drugim uslovima za izgradnju, održavanje i eksploataciju autobuskih stanica i autobuskih stajalista (Službeni glasnik RS, br. 20/96, 18/04, 56/05, 11/06). Beograd, 1995-2006.
- [30] Pravilnik o kategorizaciji autobuskih stanica.(Službeni glasnik RS, br. 109/06). Beograd, 2006.
- [31] Pravilnik o tehničkom pregledu vozila. Nacr, Beograd, 2010.
- [32] Pravilnik o načinu vođenja registra privrednih društava ovlašćenih za vršenje tehničkog pregleda vozila. Nacr, Beograd, 2011.
- [33] Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima (Službeni glasnik RS, br. 64/10, 69/10, prečišćen tekst zaključno sa izmenama iz Službenog glasnika br. 69/10 koje su u primeni od 02/10/2010 (izmene u čl.: 21, 24, 40, 48, 72, 86, 112, 121, 125, 40/2012 od 26.04.2012). Beograd, 2012.

- [34] Pravilnik o standardima za kategorizaciju ugostiteljskih objekata za smeštaj ("Službeni glasnik RS", broj 41/2010 i 103/2010). Beograd, 2010.
- [35] Pravilnik o minimalnim tehničkim i sanitarno-higijenskim uslovima za uređenje i opremanje ugostiteljskih objekata (Službeni glasnik RS, broj 41/2010, 48/2012). Beograd, 2010-2012.
- [36] Putnik N.: Autobaze i autostanice. Saobraćajni fakultet, Beograd, 2010.
- [37] Reusch M.: Improving Capacity and Quality at Intermodal Inland Terminals. Intermodal Terminal Infrastructure and Operation, Promit, Lisbon, 2008.
- [38] Rodrigue J. P., Comtois C., Slack B.: The Geography of Transport Systems, Second Edition. Routledge, New York, 2009.
- [39] Rodrigue Jean-Paul.: Intermodal Terminals, Mega Ports and Mega Logistics. Department of Global Studies & Geography Hofstra University Hempstead, New York, 2009.
- [40] Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima. Knjiga 1. Projektovanje. Poglavlje 4. Funkcionalni elementi i površine puta. Javno preduzeće Putevi republike Srpske, Sarajevo/Banja Luka, 2005.
- [41] Sonke R.: Offshore-Containerterminals als Transshipment-Hub-dargestellt am Beispiel der Deutschen Bucht. Technische universität dresden. Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, Dissertation, Dresden, 2004.
- [42] Study of passenger transport by coach, Appendix C: Study of coach terminals. European Commission, Directorate General Energy and Transport, Brussels, 2009.
- [43] Teodorović D., Šelmić M.: Primena inteligencije grupe na problem lociranja inspeksijskih objekata na transportnim mrežama. Tehnika br.2/2010, Beograd, 2010.
- [44] Todorović, J.: Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema, Jugoslovensko društvo za motore i vozila, Beograd, 1993.
- [45] Vuchic, V.: Transportation for livable cities. Centar for urban Policy research, New Jersey, United States of America, 1999.
- [46] Valley, M.: Parking Perspectives". London Publishing, 1997.
- [47] Vukanović, S.: Uticaj parkiranih vozila na kapacitet gradskih saobraćajnica. Put i Saobraćaj 5, pp. 10 –14, Beograd, 1993.
- [48] Vukadinović K., Bugarinović M.: Fazi sistem za ocenu privlačnosti stajališta Karačorčev park". Saobraćajni fakultet u Beogradu, Yuinfo, 2007.
- [49] Vukadinović S.: Elementi teorije masovnog opsluživanja. Naučna knjiga, Beograd, 1975.
- [50] VTA Transit Sustainability Policy, Local Bus Service Guidelines. Santa Clara, 2007.

[51] Weant., R.A.: Parking Garage Planing and Operation, Eno Foundation for Transportation, Connecticut, 1978.

Winder A.: Transport Management, European Commission DG Energy and Transport, Transport Research Knowledge Centre, Brussels, 2009.

[52] Wright, P., Ashford, N.: Transportation Engineering – Planning and Design. John Wiley and sons, USA, 1989.

[53] Zakon o javnim putevima (Službeni glasnik RS., br. 101/2005). Beograd, 2005.

[54] Zakon o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS, br. 72/09, 81/09, ispr. 64/10 – odluka US i 24/11), Beograd, 2009-2011.

[55] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima ("Službeni glasnik RS", br. 41/2009), Beograd, 2009.

[56] Zakon o prevozu u drumskom saobraćaju ("Službeni glasnik RS", br. 46/95, 66/2001, 61/2005, 91/2005, 62/2006 i 31/2011). Beograd, 2011.

[57] Zečević S.: Robni terminali i robno-transportni centri. Saobraćajni fakultet Beograd, Beograd, 2006.

[58] Šunjka Z., Anđelković Z.: Modeli za integraciju softverskih komponenti i savremenih informacionih tehnologija u integralni informacioni sistem beogradske autobuske stanice. Infoteh-Jahorina, Vol.6, Ref. E-II-1, Sarajevo, 2007.

[59] Šunjka Z., Magistarska teza: Modeli, softverske komponente i savremene informacione tehnologije za prijem i otpremu putnika i autobusa, Beograd, 2008.

[60] Internet sajtovi:

http://urbanlegends.about.com/library/bl_parking_garage.htm

<http://www.pflow.com/vlParkingGarage.html>

<http://www.roadtraffic-technology.com/projects/nolita-parking/nolita-parking4.html>

<http://ahhowland.com/services/civil-services/parking-lot-layout.html>

<http://www.parkingefficiency.com/en/projects.php>

<http://www.yosemite.edu/bond/mjc/parking/default.asp>

http://www.bunkerhillmagazine.com/thebeat/07-2010/spring_park.htm

<http://www.suparking.rs/index.php?lang=sr&action=intro>